

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института Чаплыгина И.А.  
«29» марта 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Пыжикова Н.И.  
«29» марта 2024 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИЕЛЕП: 15.05.2025 - 08.08.2026

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

***БИОХИМИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ  
С ОСНОВАМИ БИОТЕХНОЛОГИИ***

ФГОС ВО

по направлению подготовки: **19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья**  
(код, наименование)

направленность (профиль): *Технология продуктов питания из растительного сырья*

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: *очная*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Красноярск, 2024

Составитель: Кох Жанна Александровна, канд. техн. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«17» марта 2024 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»,  
профессионального стандарта: 22.003 Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья.

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 3 «17» марта 2024 г.

Зав. кафедрой Мацкевич Игорь Викторович, канд. техн. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«17» марта 2024 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол № 7  
«18» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии Кох Д.А., канд. техн. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«18» марта 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедры по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность (профиль) «Технология продуктов питания из растительного сырья» Янова М.А., докт. техн. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«29» марта 2024 г.

## **Содержание**

<b>Аннотация.....</b>	<b>4</b>
<b>1.Место дисциплины в структуре образовательной программы .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Организационно-методические данные дисциплины .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Структура и содержание дисциплины.....</b>	<b>5</b>
4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины.....	5
4.2. Содержание модулей дисциплины.....	5
4.3. Лекционные занятия.....	6
4.4. Лабораторные занятия.....	7
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний.....	7
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	7
<b>5. Взаимосвязь видов учебных занятий.....</b>	<b>8</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....</b>	<b>8</b>
6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 8) .....	8
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») .....	8
6.3. Программное обеспечение.....	8
<b>7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций .....</b>	<b>10</b>
<b>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....</b>	<b>10</b>
<b>9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.....</b>	<b>11</b>
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся .....	11
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	11
Изменения .....	13

## **Аннотация**

Дисциплина «Биохимия микроорганизмов с основами биотехнологии» относится к обязательной части блока Б.1 дисциплин для подготовки студентов по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья. Дисциплина реализуется в институте пищевых производств кафедрой Технология, оборудование бродильных и пищевых производств

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-2) и профессиональных компетенций (ПК-1) выпускника.

Содержание дисциплины нацелено на формирование знаний о биохимии клетки, основ энзимологии, организации процессов метаболизма, регуляции процессов метаболизма, значение биохимии для биотехнологии.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 часов), лабораторные (54 часа) занятия и 36 часов самостоятельной работы студента.

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

Дисциплина «Биохимия микроорганизмов с основами биотехнологии» включена в ОПОП, в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биохимия микроорганизмов с основами биотехнологии» являются Химия, Основы проектной деятельности, Экология и охрана окружающей среды.

Дисциплина «Биохимия микроорганизмов с основами биотехнологии» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: Пищевая химия, Технологические добавки и улучшители для производства продуктов питания из растительного сырья, Основы реологии пищевых масс.

Особенностью дисциплины является изучение микроорганизмов с основами биотехнологии в производстве продуктов питания.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

### **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью дисциплины «Биохимия микроорганизмов с основами биотехнологии» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области строения, размножения, морфология микроорганизмов.

Достижение поставленной цели реализуется выполнением студентами следующих задач:

- иметь представление о роли микроорганизмов в природе
- использование микроорганизмов в пищевой промышленности, основные процессы жизнедеятельности микроорганизмов.

Таблица 1

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код, наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<b>ИД-1</b> опк-2Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям; <b>ИД-6</b> опк-2Применяет знания химии при проведении исследований и решении профессиональных задач.	Знать: основные требования к качеству сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, влияние физико-химических и биохимических процессов на качество продуктов при хранении; Уметь: выявлять опасные факторы, которые могут привести в процессе производства к выпуску продукции не соответствующей требованиям законодательства РФ по безопасности Владеть: способностью применять специализированных знаний в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для выпуска высококачественной, безопасной и конкурентоспособной продукции.
ПК-1 Обладает фундаментальными знаниями в области техники и технологий,	<b>ИД-1</b> пк-1Использует знания физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих	Знать: основных закономерностей биотехнологических, физико-химических биохимических процессов Уметь: использовать базовые знания в области математических и естественнонаучных дисциплин

<p>необходимыми для ведения научно-исследовательской деятельности в сфере производства продукции из растительного сырья</p>	<p>при производстве продуктов питания из растительного сырья в решении задач профессиональной деятельности; <b>ИД-Зпк-1</b> Планирует, измеряет, наблюдает и составляет описания проводимых исследований, обобщает данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвует во внедрении результатов исследований и разработок;</p>	<p>для управления процессом производства продуктов питания из растительного сырья на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов. Владеть: принципами биотрансформации свойств сырья и пищевых систем на основе использования фундаментальных знаний в области дисциплины; навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в области переработки растительного сырья с использованием современных программных средств и информационных технологий.</p>
---	--	---

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет Ззач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	№3
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b> , в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		18	18
Лабораторные занятия (ЛЗ) / в т.ч. в интерактивной форме		54	54
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b> , в том числе:	<b>1,0</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
самостоятельное изучение тем и разделов		9	9
самоподготовка к текущему контролю знаний		18	18
подготовка к зачету с оценкой		9	9
<b>Вид контроля</b>			<b>Зачет с оценкой</b>

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1 Биохимия и биотехнологии в производстве продуктов питания</b>	<b>99</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>27</b>
Модульная единица 1.1 Статистическая биохимия клетки. Основы энзимологии	24	4	12	8
Модульная единица 1.2 Организация процессов метаболизма. Регуляция процессов метаболизма	42	8	24	10
Модульная единица 1.3 Значение биохимии для биотехнологии	33	6	18	9
<b>Подготовка к зачету с оценкой</b>	<b>9</b>	-	-	<b>9</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>36</b>

#### 4.2. Содержание модулей дисциплины

##### Модуль 1. Биохимия и биотехнологии в производстве продуктов питания

###### Модульная единица 1.1 Статистическая биохимия клетки. Основы энзимологии.

Строение и состав живой клетки. Общие сведения. Клеточные стенки и клеточные мембранны. Структурная организация микроорганизмов. Принципы систематики микроорганизмов. Типы клеточной организации микроорганизмов. Строение прокариотической (бактериальной) клетки. Строение эукариотической клетки.

Модульная единица 1.2 Организация процессов метаболизма. Регуляция процессов метаболизма. Регуляция метаболических процессов. Организация химических реакций в метаболические пути. Регуляция скорости ферментативной реакции доступностью молекул субстрата и коферментов. Регуляция каталитической активности ферментов белок-белковыми

взаимодействиями. Регуляция каталитической активности ферментов ассоциацией/диссоциацией протомеров. Регуляция каталитической активности ферментов путём фосфорилирования /дефосфорилирования. Регуляция каталитической активности ферментов частичным (ограниченным) протеолизом. Природа и многообразие биотехнологических процессов. Возникновение биотехнологии. История развития биотехнологических процессов. Микроорганизмы, используемые в биотехнологических процессах. Стадии и кинетика роста микроорганизмов. Продукты микробного брожения и метаболизма. Сыре и состав питательных сред для биотехнологического производства. Способы культивирования микроорганизмов. Культивирование растительных клеток.

**Модульная единица 1.3 Значение биохимии для биотехнологии.** Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза. Приготовление питательной среды. Получение посевного материала. Ферментация (культивирование). Выделение целевого продукта. Очистка целевого продукта. Биотехнологическое производство веществ и соединений, используемых в пищевой промышленности. Получение пищевых кислот с помощью микроорганизмов. Получение и использование аминокислот. Получение липидов с помощью микроорганизмов. Получение витаминов и их применение.

#### 4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лекционных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во час.
<b>Модуль 1 Биохимия и биотехнологии в производстве продуктов питания</b>				<b>18</b>
1.	Модульная единица 1.1 Статистическая биохимия клетки. Основы энзимологии	Лекция №1 Строение и состав живой клетки	Зачет с оценкой	2
		Лекция №2 Структурная организация микроорганизмов		2
2.	Модульная единица 1.2 Организация процессов метаболизма. Регуляция процессов метаболизма	Лекция № 3 Регуляция метаболических процессов	тестирования в системе <a href="#">moodle</a>	2
		Лекция № 4 Регуляция метаболических процессов.		2
3.	Модульная единица 1.3 Значение биохимии для биотехнологии	Лекция № 5 Природа и многообразие биотехнологических процессов		2
		Лекция № 6 Природа и многообразие биотехнологических процессов		2
		Лекция № 7 Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза		2
		Лекция № 8 Биотехнологическое производство пищевых кислот с помощью микроорганизмов. Получение и использование аминокислот.		2
		Лекция № 9 Биотехнологическое производство липидов с помощью микроорганизмов. Получение витаминов и их применение.		2
		<b>Итого</b>		<b>18</b>

#### 4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля дисциплины	№ и название лабораторных работ с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во час.
<b>Модуль 1 Биохимия и биотехнологии в производстве продуктов питания</b>			Зачет с оценкой	<b>54</b>
1.	Модульная единица 1.1 Статистическая биохимия клетки. Основы энзимологии	Занятие № 1. Устройство микроскопа и правила работы с ним. Виды микроскопии Занятие № 2. Изучение строения растительной клетки	Выполнение и защита работы	6
2.	Модульная единица 1.2 Организация процессов метаболизма. Регуляция процессов метаболизма	Занятие № 3. Влияние изотонического, гипертонического и гипотонического растворов на растительную клетку Занятие № 4. Техника отбора чистых культур микроорганизмов. Методы приготовления препаратов микроорганизмов. Простые методы окрашивания Занятие № 5. Изучение морфологии бактерий. Сложные и дифференциальные методы окраски бактерий. Занятие № 6. Ферменты. Влияние физических и химических факторов на активность ферментов. Влияние pH на активность ферментов.		6
3.	Модульная единица 1.3 Значение биохимии для биотехнологии	Занятие № 7. Изучение морфологических и культуральных признаков микроскопических грибов и дрожжей Занятие № 8. Культивирование микроорганизмов. Методы выделения чистых культур. Занятие № 9. Методы количественного учета микроорганизмов	Выполнение и защита работы	6
<b>Итого</b>				<b>54</b>

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (CPC) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Основными формами организации самостоятельной работы студентов являются:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для CPC;
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям.

#### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
<b>Модуль 1 Биохимия и биотехнологии в производстве продуктов питания</b>			<b>27</b>
1.	Модульная единица 1.1 Статистическая биохимия клетки. Основы энзимологии	Типы клеточной организации микроорганизмов. Строение прокариотической (бактериальной) клетки.	4
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	4
2.	Модульная единица 1.2	Регуляция каталитической активности ферментов	2

<b>№ п/п</b>	<b>№ модуля и модульной единицы</b>	<b>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</b>	<b>Кол-во часов</b>
	Организация процессов метаболизма. Регуляция процессов метаболизма	частичным (ограниченным) протеолизом. Культивирование растительных клеток.	
		<i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	8
3.	Модульная единица 1.3 Значение биохимии для биотехнологии	Получение пищевых кислот с помощью микроорганизмов. Получение и использование аминокислот. Получение липидов с помощью микроорганизмов. Получение витаминов и их применение.	3
		<i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	6
4.	<b>Подготовка к зачету с оценкой</b>		<b>9</b>
<b>Итого</b>			<b>36</b>

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

<b>Компетенции</b>	<b>Лекции</b>	<b>ЛЗ</b>	<b>СРС</b>	<b>Вид контроля</b>
ОПК-2, ПК-1	1-9	1-9	1-3	выполнения и защиты лабораторных работ, зачёт с оценкой

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 8)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
2. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
3. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия
4. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
5. Электронно-библиотечная система «Агрилеб» - <http://ebs.rgazu.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Лань» - [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
7. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

6.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Russian Academic OPEN Лицензия №47718695 от 22.11.2010;
2. Office 2007 Russian Open License Pack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
3. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» - Лицензионный договор № №2281 от 17.03.2020 г.;
4. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - открытые технологии договор 969.2 от 17.04.2020 г.;
5. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Контракт 37-5-20 от 27.10.2020 г.;
6. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

Таблица 8

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Технологии, оборудования бродильных и пищевых производств

Направление подготовки

19.03.02

Дисциплина «Биохимия микроорганизмов с основами биотехнологии»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Л, ЛЗ, СРС	Современная пищевая микробиология	Джеймс, М. Джей.	М.: БИНОМ	2012	+					
Л, ЛЗ, СРС	Микробиология с основами биотехнологии	Машанов А.И. [и др.]	Красноярск : КрасГАУ	2015					25	60
Л, ЛЗ, СРС	Общая биология и микробиология	Просеков А.Ю. [и др.]	Санкт-Петербург : Проспект Науки	2012	+		+		4	4
Л, ЛЗ, СРС	Сборник методических материалов по биотехнологической продукции	Буклагин Д.С. [и др.]	Москва : Росинформагротех	2015	+		+		1	1
Л, ЛЗ, СРС	Практикум по биологической химии	Строев Е.А. [и др.]	Москва: Медицинское информационное агентство	2012	+		+			
Л, ЛЗ, СРС	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции	Тюрина Л.Е.	Красноярск : КрасГАУ	2016	+		+		2	2
Л, ЛЗ, СРС	Терминологический словарь по биотехнологии	Четвертакова Е.В.	Красноярск : КрасГАУ	2015	+		+			2
Л, ЛЗ, СРС	Научные основы биотехнологии получения продуктов питания	Юшкова Е. В., Шанина Е. В.	Красноярск: КрасГАУ	2012	+	+	-	-	10	2
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия микроорганизмов с основами биотехнологии	А.И. Машанов [и др.]	Красноярск: КрасГАУ	2010	+		+		15	67
Л, ЛЗ, СРС	Основы промышленной биотехнологии	Бирюков В.В.	М.: КолосС	2004					15	24

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

При изучении дисциплины «Биохимия микроорганизмов с основами биотехнологии» со студентами в течение семестра проводятся лекционные и лабораторные занятия. Зачет с оценкой определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (таблица 9), а также в виде устного опроса или тестирования в системе moodle. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности. Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса. Рейтинговый контроль изучения дисциплины основан на действующем в Красноярском ГАУ Положении о рейтинговой оценке знаний студентов. Оценка осуществляется по 100-балльной шкале: **100 – 87 балла - 5 (отлично); 86 – 73 - 4 (хорошо); 72 – 60 - 3 (удовлетворительно).**

Если студент набрал в семестре менее 60 баллов, то для получения положительной оценки по дисциплине необходимо ликвидировать задолженности, затем студент сдает зачет с оценкой по расписанию зачетной сессии. Оценка на зачет с оценкой 40 баллов, которые суммируются с баллами семестра.

Таблица 9 – Распределение рейтинговых баллов по видам занятий

Виды занятий	Баллы
Посещение занятий	20
Самоподготовка к лабораторным занятиям, текущему контролю знаний	20
Работа с информационными ресурсами, конспектирование	20
Зачет с оценкой	40
<b>Всего</b>	<b>100</b>

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущий лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ
- защита лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски.

**Промежуточный контроль** знаний студентов предусмотрен в форме устного зачета с оценкой с использованием метода сократического диалога, а также в виде тестирования в системе moodle. Вопросы и тематика тестов, а также критерии их оценивания знаний к зачету с оценкой представлены в фонде оценочных средств.

В случае получения студентом неудовлетворительной оценки или неявки на промежуточный контроль, ликвидация образовавшейся задолженности осуществляется в установленные сроки согласно утвержденного «Графика ликвидации академических задолженностей».

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

Для проведения лекционного курса по дисциплине «Биохимия микроорганизмов с основами биотехнологии» предназначена специализированная аудитория (3-07), в которой имеется Столы ученические, стулья, Мультимедийный проектор Panasonic PT-D3500E\пульт, ИБП Ippon 2000, Компьютер Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17"Samsung, кафедра для мультимедийного оборудования, настенный экран, доска маркерная настенная. Наборы демонстрационного оборудования и учебные наглядные пособия.

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Биохимия микроорганизмов с основами биотехнологии» предназначена специализированная аудитория (3-06), в которой имеется Парты, стулья. Доска аудиторная для написания мелом. Приборы и оборудование: Компьютер P4 2\*2800/1Gb/160Gb/RW/DVD/AGP128Keb/M 21034238 Samsung TFT 913B. Приборы и оборудование: Микроскоп Микмед 5, Микроскоп Биолам, Мешалка магнитная US-1500A, Прибор Сокслета 00КШ 29/32, Прибор для определения эфирных масел, Центрифуга; Колориметр Биолам, Эл. плита Мечта15-М новый диз.; Иономер; Весы электронные аналитические лабораторные; Аквадистиллятор ДЭ-4 ТЗМОИ; Холодильник Бирюса 132R; Лабораторная хим. Посуда. Наглядные пособия

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

На освоение дисциплины учебным планом отводится 108 ч. При этом 67 % времени отводится на аудиторные занятия. При преподавании дисциплины методически целесообразно акцентировать внимание студентов на наиболее значимые темы. Лекции и лабораторные занятия необходимо иллюстрировать большим количеством наглядностей, что позволит лучше усвоить материал.

Лекционный курс знакомит с основными положениями дисциплины, нововведениями. Лабораторные занятия помогут студентам овладеть практическими навыками работы с информационными ресурсами.

Студентам рекомендуется ознакомиться с программой курса, методическими указаниями, специальной литературой. Предмет рекомендуется изучать, составляя краткий конспект при подготовке к лабораторным занятиям. Подготовка к предстоящему занятию с помощью конспектов, использование различных методов контроля полученной информации способствует более эффективному усвоению учебного материала. Конспекты необходимо иметь на занятиях во время лабораторных работ. Конспект поможет определить, насколько полно и правильно усвоен материал и будет служить вспомогательным пособием в подготовке к зачету. Запоминать специальную терминологию обязательно, приветствуется ведение словарика.

Студентам предлагается работа в группах с нормативными документами для составления документации по предприятию пищевой промышленности

### **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Приводятся условия и средства, обеспечивающих освоение дисциплины для лиц с ОВЗ, с учетом состояния здоровья, а также условий для их социокультурной адаптации в обществе, например:

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послуху:
  - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в виде из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>

С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме увеличенных шрифтом;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла;</li> </ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла.</li> </ul>

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработал:**

Кох Ж.А., канд. техн. наук, доц., каф ТОБ и ПП

\_\_\_\_\_ (подпись)



ООО «Ярхлеб»  
660124, г. Красноярск, ул. Тамбовская, 31  
тел. +7 (391) 287-32-32  
[www.yarhleb.org](http://www.yarhleb.org)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу

### **«БИОХИМИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ С ОСНОВАМИ БИОТЕХНОЛОГИИ»**

Составитель программы доцент кафедры ТОБ и ПП института пищевых производств ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Кох Ж.А. к.т.н., доцент.

В рабочей программе соблюдены внешние и внутренние требования, определено место дисциплины в учебном процессе. Цели и задачи сформулированы четко, отвечают современным направлениям развития образовательных технологий.

Рабочая программа включает тематическое планирование, учитывающее максимальную нагрузку и часы на контактную работу и самостоятельную работу студентов.

Материал курса изучается в одном семестре. Содержание и трудоемкость лекционного материала, лабораторных занятий соответствует тематическому плану.

Самостоятельная работа студентов складывается из самоподготовки к занятиям способствующих углубленному изучению материала дисциплины.

В рабочей программе представлен рейтинг-план, позволяющий студентам ориентироваться при наборе баллов для успешного прохождения текущей аттестации и промежуточного контроля.

В целом рабочая программа разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта и рекомендуется к использованию в учебном процессе.

Технолог ООО «Ярхлеб»

Ветрова О.М.



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «Ярхлеб»

Адрес общества: 660124, Россия, г. Красноярск, ул. Тамбовская, 31, тел. +7 (391) 287 32 32

ИНН 2462055664 КПП 246201001

Филиал "НОВОСИБИРСКИЙ" АО «АЛЬФА-БАНК», р/с 40702810523410000478 БИК 045004774  
к/с 3010181060000000774 ОГРН 1172468035552