

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

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор ИПП Матюшев В.В.

«24» марта 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Пыжикова Н.И.

«24» марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

***БИОХИМИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ  
С ОСНОВАМИ БИОТЕХНОЛОГИИ***

---

ФГОС ВО

по направлению подготовки: *35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции*

направленность (профиль): *Техническое обеспечение технологий перерабатывающих производств*

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения: *очная*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Красноярск, 2023

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

«17» марта 2023 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профессиональных стандартов: 22.006 Специалист по механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности;  
22.009 Специалист по эксплуатации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности;  
22.002 Специалист по технологии продуктов питания животного происхождения;  
22.003 Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья.

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 3 «17» марта 2023 г.

Зав. кафедрой Невзоров Виктор Николаевич, докт. с-х. наук, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«17» марта 2023 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол № 7 «20» марта 2023 г.

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

«20» марта 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедры по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) «Техническое оснащение технологий перерабатывающих производств»

Невзоров Виктор Николаевич, докт. с-х. наук, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2023 г.

## Содержание

|   |           |
|---|-----------|
| Аннотация.....  | 4         |
| <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. Трудоемкость 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 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Дисциплина реализуется в институте пищевых производств кафедрой Технология, оборудование бродильных и пищевых производств

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

Содержание дисциплины нацелено на формирование у студентов 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 (36 часов) занятия и 54 часа 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 Общая химия, Основы проектной деятельности, Технологии производства продукции растениеводства, Экология и охрана окружающей среды.

Дисциплина «Биохимия микроорганизмов с основами биотехнологии» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: Химия пищевых продуктов, Научно-исследовательские разработки в отрасли.

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-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий | <b>ИД-1</b> оПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. | 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-2 Способен   | <b>ИД-2</b> ПК-2 Организует входной и  | Знать: основных закономерностей биотехнологических, физико-химических  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| реализовывать технологии производства, хранения и переработки продукции сельского хозяйства | технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению его эффективности;<br><b>ИД-3пк-2</b> Обосновывает нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции; | биохимических процессов  |
|   |  | Уметь: использовать базовые знания в области математических и естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания из растительного сырья на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.<br>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. |

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                       | Трудоёмкость |            |                  |
|--|--------------|------------|------------------|
|  | зач. ед.     | час.       | по семестрам № 5 |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану   | <b>3</b>     | <b>108</b> | <b>108</b>       |
| <b>Контактная работа</b> , в том числе:                  | <b>1,5</b>   | <b>54</b>  | <b>54</b>        |
| Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме           |              | 18         | 18/8             |
| Лабораторные занятия (ЛЗ) / в т.ч. в интерактивной форме |              | 36         | 36/8             |
| <b>Самостоятельная работа (СРС)</b> , в том числе:       | <b>1,5</b>   | <b>54</b>  | <b>54</b>        |
| самостоятельное изучение тем и разделов                  |              | 27         | 27               |
| самоподготовка к текущему контролю знаний                |              | 18         | 18               |
| подготовка к зачету                                      |              | 9          | 9                |
| <b>Вид контроля</b>                                      |              |            | <b>Зачет</b>     |

### 4. Структура и содержание дисциплины

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

Таблица 3

#### Трудоёмкость 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>36</b> | <b>45</b>                  |
| Модульная единица 1.1 Статистическая биохимия клетки. Основы энзимологии                 | 30                    | 4                 | 8         | 18                         |
| Модульная единица 1.2 Организация процессов метаболизма. Регуляция процессов метаболизма | 42                    | 8                 | 16        | 18                         |
| Модульная единица 1.3 Значение биохимии для биотехнологии                                | 27                    | 6                 | 12        | 9                          |
| <b>Подготовка к зачету с оценкой</b>   | <b>9</b>              | -                 | -         | <b>9</b>                   |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>108</b>            | <b>18</b>         | <b>36</b> | <b>54</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 мембраны. 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. Сырьё 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>Зачет</b>                                  | <b>18</b>   |
| 1.  | Модульная единица 1.1 Статистическая биохимия клетки. Основы энзимологии                 | Лекция № 1 Строение и состав живой клетки   | тестирования в системе <a href="#">moodle</a> | 2           |
|   |  | Лекция № 2 Структурная организация микроорганизмов  |   | 2           |
| 2.  | Модульная единица 1.2 Организация процессов метаболизма. Регуляция процессов метаболизма | Лекция № 3 Регуляция метаболических процессов   |   | 2           |
|   |  | Лекция № 4 Регуляция метаболических процессов.  |   | 2           |
|   |  | Лекция № 5 Природа и многообразие биотехнологических процессов  |   | 2           |
|   |  | Лекция № 6 Природа и многообразие биотехнологических процессов  |   | 2           |
| 3.  | Модульная единица 1.3 Значение биохимии для биотехнологии                                | 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>   |

## 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> |  |   | <b>Зачет</b>                 | <b>36</b>   |
| 1.  | Модульная единица 1.1<br>Статистическая биохимия клетки.<br>Основы энзимологии                 | Занятие № 1. Устройство микроскопа и правила работы с ним. Виды микроскопии   | Выполнение и защита работы   | 4           |
|   |  | Занятие № 2. Изучение строения растительной клетки  |                              | 4           |
| 2.  | Модульная единица 1.2<br>Организация процессов метаболизма.<br>Регуляция процессов метаболизма | Занятие № 3. Влияние изотонического, гипертонического и гипотонического растворов на растительную клетку                                |                              | 4           |
|   |  | Занятие № 4. Техника отбора чистых культур микроорганизмов. Методы приготовления препаратов микроорганизмов. Простые методы окрашивания |                              | 4           |
|   |  | Занятие № 5. Изучение морфологии бактерий. Сложные и дифференциальные методы окраски бактерий.  |                              | 4           |
|   |  | Занятие № 6. Ферменты. Влияние физических и химических факторов на активность ферментов. Влияние pH на активность ферментов.            |                              | 4           |
| 3.  | Модульная единица 1.3<br>Значение биохимии для биотехнологии                                   | Занятие № 7. Изучение морфологических и культуральных признаков микроскопических грибов и дрожжей                                       |                              | 4           |
|   |  | Занятие № 8. Культивирование микроорганизмов. Методы выделения чистых культур.  |                              | 4           |
|   |  | Занятие № 9. Методы количественного учета микроорганизмов   |                              | 4           |
| <b>Итого</b>  |  |   |                              | <b>36</b>   |

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

Самостоятельная работа студентов (СРС) 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 СРС;
- 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

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>45</b>    |
| 1.  | Модульная единица 1.1<br>Статистическая биохимия клетки.<br>Основы энзимологии | Типы клеточной организации микроорганизмов.<br>Строение прокариотической (бактериальной) клетки.  | 14           |
|   |  | <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>  | 4            |

| № п/п        | № модуля и модульной единицы  | Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний  | Кол-во часов |
|--------------|---|--|--------------|
| 2.           | Модульная единица 1.2<br>Организация процессов метаболизма. Регуляция процессов метаболизма | Регуляция каталитической активности ферментов частичным (ограниченным) протеолизом.<br>Культивирование растительных клеток.  | 10           |
|              |   | <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>   | 8            |
| 3.           | Модульная единица 1.3<br>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>54</b>    |

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

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

| Компетенции | Лекции | ЛЗ  | СРС | Вид контроля                                  |
|-------------|--------|-----|-----|---|
| ОПК-1, ПК-2 | 1-9    | 1-9 | 1-3 | выполнения и защиты лабораторных работ, зачёт |

## 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 «Агрилиб» - <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 OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 500 пользователей на 1 год (Educational License) Лицензия 1B08-230201-012433-600-1212 с 01.02.2023 до 09.02.2024 г.;
4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» - Лицензионный договор № №2281 от 17.03.2020 г.;
5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - открытые технологии договор 969.2 от 17.04.2020 г.;
7. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Контракт 37-5-20 от 27.10.2020 г.;
8. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.



## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Технологии, оборудования бродильных и пищевых производств Направление подготовки 35.03.07

Дисциплина «Биохимия и биотехнологии в производстве продуктов питания»

| 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 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 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  | 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 использованием метода сократического диалога, а также в виде тестирования в системе moodle. Вопросы и тематика тестов, а также критерии их оценивания знаний к зачету 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.; Ионномер; 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 50 % времени отводится на аудиторские 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 послушу:
  - 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 водной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов | Формы   |
|---------------------|---|
| С нарушение 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 РЦД

| Дата | Раздел | <i>Изменения</i> | Комментарии |
|------|--------|------------------|-------------|
|      |        |                  |             |

**Программу разработал:**

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



# ГЛЮТЕН

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

660123, г. Красноярск, пр. Красноярский рабочий, 30

## 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.

Эксперт

Начальник производственно-технологической  
службы ООО «Глютен»



Гуркаева Г.Г.