


|   |  |
|---|--|
|  | Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  |
|   | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>Уральский государственный аграрный университет |
|   | ФГБОУ ВО Уральский ГАУ   |
|   | Рабочая программа по учебной дисциплине<br>«Пищевая биотехнология»   |
| Б1.О.27   | Кафедра Биотехнологии и пищевых продуктов  |

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

### **Пищевая биотехнология**

Направление подготовки

**19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Уровень подготовки

Бакалавриат

Форма обучения

Очная, заочная

Екатеринбург, 2022

|                     | <i>Должность</i>   | <i>Фамилия</i>       | <i>Дата<br/>№ протокола</i>       |
|---------------------|--|----------------------|-----------------------------------|
| <b>Разработал:</b>  | <i>Доцент</i>  | <i>С.Ю. Харлап</i>   |                                   |
| <b>Согласовали:</b> | <i>Руководитель образовательной программы</i>  | <i>А.В. Степанов</i> |                                   |
|                     | <i>Председатель учебно-методического совета факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i> | <i>Е.С. Смирнова</i> | <i>Протокол № 8 от 10.03.2022</i> |
| <b>Утвердил:</b>    | <i>Декан факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>                                    | <i>П.В. Шаравьев</i> | <i>Протокол № 8 от 22.03.2022</i> |



## СОДЕРЖАНИЕ

### Введение

1. Цель и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
  - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
  - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
  - 4.3. Детализация самостоятельной работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



## **Введение**

Дисциплина «Пищевая биотехнология» является составляющей блока базовых дисциплин и предназначена для формирования профессиональной позиции обучающихся в области использования биологических объектов в пищевой промышленности.

## **1. Цель и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы**

Цель дисциплины - формирование у обучаемых практических навыков в области сельскохозяйственной, промышленной и пищевой биотехнологии, способностей для оценки последствий их профессиональной деятельности и принятия оптимальных решений.

Задачи дисциплины:

- изучить основных объектов и направлений в биотехнологии;
- изучение основных типов и принципов промышленной организации биотехнологических процессов;
- ознакомиться с основами биотехнологии в пищевой промышленности.

Дисциплина Б1.О.27 «Пищевая биотехнология» относится к Блоку дисциплин обязательной части.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы (курсы) формирования в соответствии с календарным графиком учебного процесса, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования указанных компетенций при прохождении дисциплины «Пищевая биотехнология» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает последовательное овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат текущей и промежуточной аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Изучение дисциплины «Пищевая биотехнология» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Физиология питания», «Пищевая химия».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Технология переработки молока и молочных продуктов», «Технология переработки мяса и мясопродуктов» и формирует компетенцию для Государственной итоговой аттестации.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 – способность осуществлять технологические процессы производства продуктов животного происхождения;

ОПК-5 - способность организовывать и контролировать производство продукции из сырья животного происхождения.



В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- теоретические основы биотехнологии и микробиологии, основные биообъекты и методы работы с ними, особенности выделения, культивирования и обнаружения микроорганизмов;
- типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях биотехнологического производства;
- биологические агенты, используемые в биотехнологии продуктов питания.

**Уметь:**

- совершенствовать биотехнологические производства важнейших микробных метаболитов;
- применять практические навыки для организации биотехнологических производств биологически активных соединений и контроля качества биотехнологических продуктов;
- подбирать режимы биотехнологической обработки сырья животного происхождения и ингредиентов;
- применять достижения новых технологий производства продуктов питания;

**Владеть:**

- терминологией, определениями и положениями изучаемой дисциплины;
- навыками организации производства и регулирования биотехнологических процессов при выработке современных продуктов питания различного назначения.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

| Вид учебной работы                 | Всего часов<br><b>очное</b> | Очная форма обучения | Всего часов<br><b>заочное</b> | Заочная форма обучения |
|------------------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|
|                                    |                             | 3 курс               |                               | 3 курс                 |
|                                    |                             | 5 семестр            |                               | 5 семестр              |
| Контактная работа* (всего)         | 56,35                       | 56,35                | 14,35                         | 14,35                  |
| В том числе:                       |                             |                      |                               |                        |
| Лекции                             | 16                          | 16                   | 4                             | 4                      |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)          | 32                          | 32                   | 8                             | 8                      |
| Групповые консультации             | 8                           | 8                    | 2                             | 2                      |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 0,35                        | 0,35                 | 0,35                          | 0,35                   |
| Самостоятельная работа (всего)     | 87,65                       | 87,65                | 129,65                        | 129,65                 |
| В том числе:                       |                             |                      |                               |                        |
| <i>Общая трудоёмкость, час</i>     | 144                         | 144                  | 144                           | 144                    |
| <i>зач.ед.</i>                     | 4                           | 4                    | 4                             | 4                      |
| Вид промежуточной аттестации       | Экзамен                     | Экзамен              | Экзамен                       | Экзамен                |

### 4. Краткое содержание дисциплины



История развития биотехнологии, цели и задачи. Направления в биотехнологии и биотехнологические объекты. Основы генетической инженерии, история развития и область ее применения. Биотехнология рекомбинантных ДНК. Генетическая инженерия в животноводстве. Генетическая инженерия в растениеводстве. Основы клеточной инженерии. Типы культур клеток и тканей. Получение протопластов. Использование культур изолированных клеток и тканей. Клеточная инженерия животных.

Стадии биотехнологического производства. Производство кормового белка. Механизмы интенсификации процессов получения продуктов клеточного метаболизма. Биотехнология получения первичных метаболитов (аминокислот, витаминов и т.д.). Биотехнология получения вторичных метаболитов. Международные правила GLP, GCP, GMP. Система менеджмента качества в биотехнологии. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности. Биотехнология производства хлеба и хлебобулочных изделий. Биотехнология кисломолочных продуктов. Биотехнология сыров. Биотехнологическая обработка мясного сырья. Биотехнология препаратов для сельского хозяйства.

#### 4.1 Модули (разделы) дисциплин и виды занятий

##### 4.1.1. Очная форма обучения

| № п.п | Наименование раздела дисциплины               | Лекции | ЛЗ | ГК | СРС   | Экз  | Всего часов |
|-------|---|--------|----|----|-------|------|-------------|
| 1.    | Модуль 1 «Введение в биотехнологию»           | 4      | 6  | 2  | 30    |      | 42          |
| 2.    | Модуль 2 «Промышленная пищевая биотехнология» | 12     | 26 | 6  | 57,65 |      | 101,65      |
| 3     |   |        |    |    |       | 0,35 | 0,35        |
|       | Итого   | 16     | 32 | 8  | 87,65 | 0,35 | 144         |

##### 4.1.2. Заочная форма обучения

| № п.п | Наименование раздела дисциплины               | Лекции | Практ. зан. | ГК | СРС    | Экз  | Всего часов |
|-------|---|--------|-------------|----|--------|------|-------------|
| 1.    | Модуль 1 «Введение в биотехнологию»           | 2      |             | 1  | 40     |      | 43          |
| 2.    | Модуль 2 «Промышленная пищевая биотехнология» | 2      | 8           | 1  | 89,65  |      | 100,65      |
| 5     |   |        |             |    |        | 0,35 | 0,35        |
|       | Итого   | 4      | 8           | 2  | 129,65 | 0,35 | 144         |

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Пищевая биотехнология»

| № п.п | Наименование модуля                           | Трудо-ёмкость (час.) | Формируемые Компетенции | Формы контроля*                   |
|-------|---|----------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1.    | Модуль 1 «Введение в биотехнологию»           | 42/43                | ОПК-4                   | Доклад, тест                      |
| 2.    | Модуль 2 «Промышленная пищевая биотехнология» | 101,65/100,65        | ОПК-4<br>ОПК-5          | Лабораторная работа, доклад, тест |

#### 4.3. Самостоятельная подготовка теоретического материала

| № модуля (раздела) дисциплины | Виды самостоятельной работы           | Трудоемкость, часы |               |
|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------|
|                               |                                       | очное              | заочное       |
| «Введение в биотехнологию»    | Самоподготовка                        | 30                 | 40            |
|                               | Подготовка доклада, к тесту, экзамену |                    |               |
|                               | Изучение литературы                   |                    |               |
| «Промышленная биотехнология»  | Самоподготовка                        | 57,65              | 89,65         |
|                               | Подготовка презентации и доклада      |                    |               |
|                               | Изучение литературы                   |                    |               |
|                               | <b>Всего</b>                          | <b>87,65</b>       | <b>129,65</b> |

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Основы биотехнологии» /Составитель: Баранова А.А. Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2018. <https://sdo.urgau.ru/course/view.php?id=4480>

2. Учебно-методическое пособие для выполнения самостоятельных и контрольных работ по дисциплине «Основы биотехнологии» /Составитель: Баранова А.А. Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2018. <https://sdo.urgau.ru/course/view.php?id=4480>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе.

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Экзамен проводится в конце 6 семестра и оценивается по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Пищевая биотехнология»

Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине «Пищевая биотехнология»

| Сумма баллов | Оценка              | Характеристика  |
|--------------|---------------------|---|
| 91-100       | Отлично             | глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания   |
| 74-90        | Хорошо              | полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания  |
| 61-73        | Удовлетворительно   | знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания |
| 0-60         | Неудовлетворительно | значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания                            |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

а) основная литература:

1. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13546-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497604>

б) дополнительная литература:

1. Антипова, Л. В. Биотехнология пищи: физические методы : учебное пособие для вузов / Л. В. Антипова, С. С. Антипов, С. А. Титов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13162-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496227>

2. Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 720 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96860>

3. Музафаров, Е.Н. История и география биотехнологий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.Н. Музафаров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 344 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101843>

4. Панова, Н. М. Биотехнологические основы сыроделия: учебное пособие. Направление подготовки 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения. Профиль подготовки «Технология молока и молочных продуктов». Магистратура / Н. М. Панова. — Ставрополь : изд-во СКФУ, 2016. — 160 с. Ссылка на информационный ресурс: <http://lib.rucont.ru/efd/603339/info>

5. Технологические машины и оборудование биотехнологий: учебник / Г.В. Алексеев, В.Т. Антуфьев, Ю.И. Корниенко. — СПб. : ГИОРД, 2015. — 606 с. : ил. Ссылка на информационный ресурс: <http://lib.rucont.ru/efd/351920/info>

**8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

А) Интернет-ресурсы библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронные библиотечные системы:
  - ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <http://e.lanbook.com>;



- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>;
- ЭБС РУКОНТ – режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>;
- ЭБС IPR SMART – режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>
- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ» и «Polpred.com».
- электронно-библиотечная система Web «Ирбис»;
- научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов: <http://dissercat.com>
- Б) Справочная правовая система «Консультант Плюс»
- В) Научная поисковая система – Science Tehnology
- Г) Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://mcx.ru>
- Д) Специализированные профессиональные база данных:  
<http://www.cnshb.ru/> *Центральная научная сельскохозяйственная библиотека*  
<http://www.rsl.ru> *Российская государственная библиотека*

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

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

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.





ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Пищевая биотехнология»

**Программное обеспечение:**

- Базовый пакет для сертифицированной ОС Windows XP Professional.
- Лицензия Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition

**Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс»
- База данных АГРОС - режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа  |
|---|---|---|
| <b>Специальные помещения:</b><br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - аудитория для практических и лабораторных занятий №9 | Доска аудиторная, столы, посадочные места по числу студентов, рабочее место для преподавателя, мультимедийное оборудование<br><b>Оборудование, приборы и материалы:</b><br>Плакат «Схема разделки туши»<br>Шкаф д/док со стеклом и нишей, Шкаф д/док со стеклом | Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1License NoLevel;<br>Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition |
| <b>Помещение для самостоятельной работы:</b><br>аудитория № 5104 и №5208, №12   | Аудитория оснащена рабочими местами с компьютерами и с доступом к сети Internet   | Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1License NoLevel;<br>Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition |

**12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).



Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Пищевая биотехнология»

Приложение 1

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный аграрный университет»  
Факультет Биотехнологии и пищевой инженерии  
Кафедра технология биотехнологии и пищевых продуктов

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине**

**Пищевая биотехнология**

**19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Рецензент – председатель методической комиссии факультета биотехнологии и пищевой инженерии Смирнова Е.С.

Екатеринбург, 2022 г.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Пищевая биотехнология»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Индекс компетенции | Формулировка  | Разделы дисциплины |   |   |
|--------------------|---|--------------------|---|---|
|                    |   | 1                  | 2 | 3 |
| ОПК-4              | - способность осуществлять технологические процессы производства продуктов животного происхождения  | +                  | + | + |
| ОПК-5              | способность организовывать и контролировать производство продукции из сырья животного происхождения | +                  | + | + |

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1 Текущий контроль

| Индекс  | Планируемые результаты  | Раздел дисциплины | Содержание требования в разрезе разделов дисциплины   | Технология формирования          | Форма оценочного средства (контроля) |
|---------|---|-------------------|---|----------------------------------|--------------------------------------|
| ОПК-4,5 | <b>знать:</b><br>•теоретические основы биотехнологии и микробиологии, основные биообъекты и методы работы с ними, особенности выделения, культивирования и обнаружения микроорганизмов;<br>• типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях биотехнологического производства; | 1-3               | Изучая данную дисциплину, студент должен знать, что развитие биотехнологии позволяет существенно интенсифицировать производство, повышать эффективность использования природных ресурсов. | Лекция<br>Самостоятельная работа | Тест                                 |



|         |   |  |   |   |  |
|---------|---|--|---|---|--|
|         | •биологические агенты, используемые в биотехнологии продуктов питания   |  |   |   |  |
| ОПК-4,5 | <b>уметь:</b><br>•совершенствовать биотехнологические производства важнейших микробных метаболитов;<br>•применять практические навыки для организации биотехнологических производств биологически активных соединений и контроля качества биотехнологических продуктов;<br>•подбирать режимы биотехнологической обработки сырья животного происхождения и ингредиентов;<br>•применять достижения новых технологий производства продуктов питания; |  | Анализировать и применять знания нормативной документации и лекционного материала для проведения лабораторных исследований.                                 | Лабораторные занятия Самостоятельная работа | Критерии выполнения лабораторных работ |
| ОПК-4,5 | <b>владеть:</b><br>•терминологией, определениями и положениями изучаемой дисциплины;<br>•навыками организации производства и регулирования биотехнологических процессов при выработке современных продуктов питания различного назначения.  |  | Методами выделения, культивирования и обнаружения микроорганизмов, основными приемами организации технологических процессов производства продуктов питания. | Лабораторные занятия Самостоятельная работа | Доклад.                                |



## 2.2. Промежуточная аттестация

| индекс  | Планируемые результаты   | Технология формирования          | Форма оценочного средства (контроля) |
|---------|--|----------------------------------|--------------------------------------|
| ОПК-4,5 | <b>знать:</b><br>-теоретические основы биотехнологии и микробиологии, основные биообъекты и методы работы с ними, особенности выделения, культивирования и обнаружения микроорганизмов;<br>-типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях биотехнологического производства;<br>-биологические агенты, используемые в биотехнологии продуктов питания. | Лекция<br>Самостоятельная работа | Экзамен                              |
|         | <b>уметь:</b><br>-использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции;<br>-выявлять и своевременно ликвидировать источники микробного загрязнения;<br>-предупреждать загрязнения воздушного и водного бассейнов, почвы;<br>-совершенствовать биотехнологические производства важнейших микробных метаболитов;   | Лекция<br>Самостоятельная работа |                                      |
|         | <b>владеть:</b><br>-методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции;<br>-методами проведения санитарно-микробиологического контроля производств и экологических систем  | Лекция<br>Самостоятельная работа |                                      |

## 2.3 Критерии оценки на экзамене

| Уровень            | Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)   |
|--------------------|---|
| Повышенный уровень | Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов |



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Пищевая биотехнология»

|                   |   |
|-------------------|---|
| Базовый уровень   | Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента |
| Пороговый уровень | Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой  |

#### 2.4 Критерии оценки тестов

| Ступени уровней освоения компетенций | Показатель оценки сформированности компетенции |
|--------------------------------------|--|
| Пороговый уровень                    | До 50 % правильных ответов                     |
| Базовый уровень                      | 51-70% правильных ответов                      |
| Повышенный уровень                   | 71-100% правильных ответов                     |

#### 2.5 Критерии оценки лабораторных работ:

| Балл       | Критерии оценки (содержательная характеристика)   |
|------------|---|
| Оценка «1» | Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений (выводов), неспособен ответить на дополнительные вопросы.  |
| Оценка «2» | Работа выполнена частично. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает сильные затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |
| Оценка «3» | Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.  |
| Оценка «4» | Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.   |
| Оценка «5» | Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.                                   |

#### 2.6 Критерии оценки доклада

| Уровень | Критерии |
|---------|----------|
|---------|----------|



|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Повышенный уровень (отлично)          | содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата  |
| Базовый уровень (хорошо)              | содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата               |
| Пороговый уровень (удовлетворительно) | содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата |





**3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

**3.1. Тестовые задания**

| <b>Вариант 1</b>   | <b>Вариант 2</b>  |
|--|---|
| <p>1. Объектами биотехнологии являются:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. животные;</li><li>2. органические кислоты;</li><li>3. почва;</li><li>4. неорганические кислоты;</li><li>5. металлы.</li></ol> <p>2. К эукариотам относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. бактерии</li><li>2. животные</li><li>3. цианобактерии</li><li>4. ДНК - вирусы</li><li>5. РНК – вирусы</li></ol> <p>3. Ферментами называются:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. вещества белковой природы, замедляющие биохимические реакции;</li><li>2. вещества небелковой природы, ускоряющие биохимические реакции;</li><li>3. вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции;</li><li>4. вещества небелковой природы, замедляющие биохимические реакции;</li><li>5. вещества, не влияющие на скорость биохимических реакций.</li></ol> <p>4. Прибор, с помощью которого осуществляется анализ нуклеотидной последовательности в молекулах нуклеиновых кислот, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. биореактор;</li><li>2. спектрофотометр;</li><li>3. секвенатор;</li><li>4. поляриметр;</li><li>5. биоанализатор.</li></ol> <p>5. Отсутствие в бактериальной клетке оформленного ядра указывает на принадлежность бактерий к организмам:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. прокариотам;</li><li>2. эукариотам;</li></ol> | <p>1. Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. биотехнологией;</li><li>2. термодинамикой;</li><li>3. стерилизацией;</li><li>4. синергетикой</li><li>5. деструкцией.</li></ol> <p>2. К биотехнологическим процессам относится:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. горение торфа;</li><li>2. химический синтез аминокислот;</li><li>3. сульфатное разложение целлюлозы;</li><li>4. пивоварение;</li><li>5. химическое окисление железа.</li></ol> <p>3. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. песок;</li><li>2. серная кислота;</li><li>3. вода;</li><li>4. шлам;</li><li>5. глюкоза.</li></ol> <p>4. Отделение целевого продукта биотехнологического производства из культуральной жидкости проводят путем:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. экстракции;</li><li>2. спектрофотометрии;</li><li>3. микроскопии;</li><li>4. измерения pH;</li><li>5. измерения объема.</li></ol> <p>5. Субстрат является источником:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. воды и энергии;</li><li>2. энергии и железа;</li></ol> |



|  |   |
|--|---|
| <p>3. автотрофам;<br/>4. гетеротрофам;<br/>5. литотрофам.</p> <p>7. Информация о строении белка зашифрована в:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. нуклеотиде;</li><li>2. триplete;</li><li>3. кодоне;</li><li>4. гене;</li><li>5. опероне.</li></ol> <p>8. Рибонуклеиновая кислота отличается от дезоксирибонуклеиновой кислоты тем, что в ее состав входит урацил вместо:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. аденина;</li><li>2. гуанина;</li><li>3. тимина;</li><li>4. цитозина;</li><li>5. глюкозы.</li></ol> <p>9. Основная ферментация микроба-продуцента происходит в:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. биореакторе;</li><li>2. биоанализаторе;</li><li>3. отстойнике;</li><li>4. центрифуге;</li><li>5. ректификационной колонне.</li></ol> <p>10. Элементарная единица наследственности - ген определяет:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. строение одного белка;</li><li>2. строение нескольких белков;</li><li>3. строение молекул сахаров;</li><li>4. строение молекул жирных кислот;</li><li>5. строение молекул неорганических кислот</li></ol> | <p>3. кислорода и азота;<br/>4. энергии и углерода;<br/>5. углерода и фосфора.</p> <p>6. Метаболиты - это:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. споры с токсинами;</li><li>2. живые клетки;</li><li>3. продукты жизнедеятельности клеток;</li><li>4. живые клетки;</li><li>5. генетический материал.</li></ol> <p>7. Форму бактериальной клетки обеспечивает:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. клеточная стенка;</li><li>2. цитоплазматическая мембрана;</li><li>3. микротрубочка</li><li>4. эндоплазматическая сеть;</li><li>5. ламелла.</li></ol> <p>8. Элементарная единица наследственности – ген представляет собой:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. участок молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в хромосоме;</li><li>2. молекулу ДНК в хромосоме;</li><li>3. молекулу белка в цитоплазме;</li><li>4. участок молекулы белка в цитоплазме;</li><li>5. участок клеточной мембраны.</li></ol> <p>9. Отделение целевого продукта биотехнологического производства из культуральной жидкости проводят путем:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. спектрофотометрии;</li><li>2. осаждения;</li><li>3. микроскопии;</li><li>4. измерения pH;</li><li>5. измерения объема.</li></ol> <p>10. Биотехнологические производства выпускают:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. жиры;</li><li>2. органические кислоты;</li><li>3. неорганические кислоты;</li><li>4. поверхностно-активные вещества;</li><li>5. витамины.</li></ol> |
|--|---|



### 3.2. Темы докладов

1. Совершенствование биообъектов – продуцентов используемых в производстве методами мутагенеза и селекции;
2. Свойства биообъекта для его совершенствования.
3. Селекция микроорганизмов.
4. Клоновые культуры.
5. Типы мутаций, реверсии мутантов.
6. Методы выделения и очистки продукта, полученного биотехнологическим путем.
7. Биотехнология аминокислот.
8. Инженерная энзимология.
9. Создание эффективных кормовых препаратов из растительной, микробной биомассы и отходов сельского хозяйства.
10. Иммунобиотехнология.
11. Разработка медицинских биопрепаратов и диагностикумов.
12. Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ.
13. Микробиологические методы рекультивации почв.
14. Получение экологически чистой энергии.
15. Биотехнология преобразования солнечной энергии.
16. Фотопроизводство водорода.

### 3.3 Вопросы к экзамену

1. Цель и задачи биотехнологии как науки.
2. Объекты биотехнологии и область применения.
3. Получение биообъектов – суперпродуцентов.
4. Методы гибридизации.
5. Аппараты для выделения и концентрирования продуктов микробного синтеза.
6. Подготовительная стадия биотехнологического производства.
7. Процесс ферментации. Стадии роста микроорганизмов.
8. Типы биореакторов.
9. Выделение и очистка продуктов биосинтеза.
10. Преимущества получения белка микробиологическим путем.
11. Дрожжи как источник получения белковых продуктов.
12. Микробиологический способ получения аминокислот.
13. Исторические сведения об использовании заквасок в молочной промышленности.
14. Классификация заквасок. Требования к молоку, используемому для производства заквасок.
15. Выделение чистых культур молочнокислых бактерий и определение их производительной ценности.
16. Принцип подбора культур в состав заквасок.
17. Приготовление заквасок в специальных лабораториях.
18. Приготовление и применение заквасок в производственных условиях.
19. Молочнокислое брожение, химизм молочнокислого брожения, качественные реакции на молочную кислоту, представители гомо- и гетероферментативного брожения.
20. Химизм и качественные реакции спиртового брожения, морфология возбудителей этого вида брожения.
21. Химизм процесса уксуснокислого брожения, качественные реакции, морфология



микроорганизмов.

22. Морфология возбудителей, химизм, качественные реакции маслянокислого брожения.
23. Специфичность ферментов как биологических катализаторов.
24. Способы выделения ферментов из растворов.
25. Способы иммобилизации и применение иммобилизованных клеток.
26. Способы регуляции активности ферментов.
27. Способы стабилизации ферментов.
28. Стандартизация ферментных препаратов.
29. Структура ферментов и их химическая природа.
30. Схема выделения ферментов.
31. Технология получения ферментных препаратов.
32. Международных правил GLP, GCP, GMP в производство.
33. Причина введения системы ХААСП, принципы системы.
34. Биотрансформация ксенобиотиков.
35. Получение биогаза.
36. Производство этанола.
37. Биотехнология преобразования солнечной энергии.
38. Фотопроизводство водорода.
39. Очистка сточных вод.
40. Биотехнологическая переработка сельскохозяйственных отходов.



#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий ;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.