

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета технологии и
товароведения

Высоцкая Е.А.

«20» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.ДЭ.06.04 Биоконверсия переработки сельскохозяйственного сырья

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Направленность Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет – технологии и товароведения

Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств

Разработчики рабочей программы:
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Королькова Надежда Валентиновна

Воронеж – 2023 г.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биоконверсия сельскохозяйственного сырья» является формирование у обучающихся, опираясь на достижения науки и практики, представлений об основных направлениях биоконверсии сельскохозяйственного сырья, формирование знаний о химическом составе растительного сырья и основных видах его биоконверсии: физических, химических, биологических, и особенностей биоконверсии сельскохозяйственного сырья; о характеристиках ферментных препаратов и мультиэнзимных композиций для комплексного воздействия на сельскохозяйственное сырье; о характеристиках микроорганизмов-продуцентов практически важных веществ; о требованиях, предъявляемых к промышленным штаммам, принципам селекции микроорганизмов-продуцентов для получения пищевых кислот, белковых препаратов, аминокислот, ферментных препаратов, витаминов; о способах применения продуктов микробного синтеза в пищевой промышленности; о вопросах биоконверсии сельскохозяйственного сырья и экологии.

1.2. Задачи дисциплины

- знакомство с основными направлениями биоконверсии сельскохозяйственного сырья;
- изучение основных закономерностей и особенностей биоконверсии сельскохозяйственного сырья;
- раскрыть сущность основных направлений развития современных технологий в контексте инновационного развития техники и технологий;
- изучение методов, средств испытаний и контроля качества сырья и готовой продукции;
- получение знаний и привитие навыков в области анализа состояния и динамики показателей качества соответствующего сырья и готовой продукции с использованием необходимых методов и средств использования.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются основные положения основ биоконверсии в пищевой промышленности.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.В.ДЭ.06.04 Биоконверсия переработки сельскохозяйственного сырья относится к Блок 1.Дисциплины (модули), Часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Биоконверсия переработки сельскохозяйственного сырья связана со следующими дисциплинами учебного плана:

- Биотехнологии производства солода и спирта;
- Биотехнологии производства пива и безалкогольных напитков;
- Биотехнологии переработки молока и мяса;
- Биотехнологии в крахмалопаточном производстве;

- Биотехнологии в производстве комбикормов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | | Индикатор достижения компетенции | |
|--|---|----------------------------------|--|
| Код | Содержание | Код | Содержание |
| ПК-6 | Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства | 320 | теоретические основы биотрансформации веществ, входящих в состав сельскохозяйственного сырья |
| | | У19 | реализовывать технологические части проектов с учетом рационального использования растительного сырья |
| | | Н19 | выполнение основных исследований анализа качества сельскохозяйственного сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также расчета и подбора необходимого технологического оборудования |
| Тип задач профессиональной деятельности – <u>производственно-технологический.</u> | | | |

3. Объем дисциплины и виды учебной работы**3.1. Очная форма обучения**

| Показатели | Семестр | Всего |
|---|---------|---------|
| | 8 | |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч | 5 / 180 | 5 / 180 |
| Общая контактная работа, ч | 62,75 | 62,75 |
| Общая самостоятельная работа, ч | 117,25 | 117,25 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч) | 62,00 | 62,00 |
| лекции | 26 | 26,00 |
| лабораторные-всего | 36 | 36,00 |
| в т.ч. практическая подготовка | 4 | 4,00 |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч | 99,50 | 99,50 |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,75 | 0,75 |
| групповые консультации | 0,50 | 0,50 |
| экзамен | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч) | 17,75 | 17,75 |
| подготовка к экзамену | 17,75 | 17,75 |
| Форма промежуточной аттестации | экзамен | экзамен |

3.2. Заочная форма обучения

| Показатели | Курс | Всего |
|------------|------|-------|
|------------|------|-------|

| | | |
|---|---------|---------|
| | 4 | |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч | 5 / 180 | 5 / 180 |
| Общая контактная работа, ч | 22,75 | 22,75 |
| Общая самостоятельная работа, ч | 157,25 | 157,25 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч) | 22,00 | 22,00 |
| лекции | 8 | 8,00 |
| лабораторные-всего | 14 | 14,00 |
| в т.ч. практическая подготовка | 2 | 2,00 |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч | 139,50 | 139,50 |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,75 | 0,75 |
| групповые консультации | 0,50 | 0,50 |
| экзамен | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч) | 17,75 | 17,75 |
| подготовка к экзамену | 17,75 | 17,75 |
| Форма промежуточной аттестации | экзамен | экзамен |

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1 Традиционное растительное сырье

Тема 1.1. Общая характеристика и классификация растительного сырья.

Тема 1.2. Химический состав и строение растительных клеток

Раздел 2. Биоконверсия с использованием ферментов

Тема 2.1. Общая характеристика и классификация ферментов. Сходства и отличия ферментов от неорганических катализаторов. Классификация и номенклатура ферментов. Структурная и функциональная организация ферментов. Механизм действия ферментов. Свойства ферментов, обусловленные белковой природой. Механизмы изменения активности ферментов.

Тема 2.2. Ферментативная переработка растительного сырья. Гидролитические процессы. Негидролитические реакции.

Тема 2.3. Ферментные препараты. Источники сырья для получения ферментов. Методы количественного определения ферментов или их активности. Препаративное выделение и очистка ферментов. Технология получения. Характеристика отечественных ферментных препаратов.

Тема 2.4. Продукты ферментативной биоконверсии.

Раздел 3. Микробная биоконверсия

Тема 3.1. Сырье для микробной биоконверсии.

Тема 3.2. Технология микробной биоконверсии.

Раздел 4. Применение биоконверсии сельскохозяйственного сырья в пищевых производствах.

Хлебопекарное производство. Кондитерское производство. Спиртовое производство. Винодельческое производство. Пивоваренное производство. Производство безалкогольных напитков. Консервное производство. Производство чая.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины | Контактная работа | | | СР |
|--|-------------------|-----------|----|-------------|
| | лекции | ЛЗ | ПЗ | |
| Раздел 1. Традиционное растительное сырье | 6 | 8 | | 20 |
| Тема 1.1. Общая характеристика и классификация растительного сырья. | 2 | 4 | | 10 |
| Тема 1.2 Химический состав и строение растительных клеток | 4 | 4 | | 10 |
| Раздел 2. Биоконверсия с использованием ферментов | 10 | 12 | | 40 |
| Тема 2.1. Общая характеристика и классификация ферментов. Сходства и отличия ферментов от неорганических катализаторов. Классификация и номенклатура ферментов. Структурная и функциональная организация ферментов. Механизм действия ферментов. Свойства ферментов, обусловленные белковой природой. Механизмы изменения активности ферментов | 4 | 2 | | 10 |
| Тема 2.2. Ферментативная переработка растительного сырья. Гидролитические процессы. Негидролитические реакции. | 2 | 2 | | 10 |
| Тема 2.3. Ферментные препараты. Источники сырья для получения ферментов. Методы количественного определения ферментов или их активности. Препаративное выделение и очистка ферментов. Технология получения. Характеристика отечественных ферментных препаратов. | 2 | 4 | | 10 |
| Тема 2.4. Продукты ферментативной биоконверсии. | 2 | 4 | | 10 |
| Раздел 3. Микробная биоконверсия | 8 | 8 | | 20 |
| Тема 3.1. Сырье для микробной биоконверсии. | 4 | 4 | | 10 |
| Тема 3.2. Технология микробной биоконверсии | 4 | 4 | | 10 |
| Раздел 4. Применение биоконверсии сельскохозяйственного сырья в пищевых производствах. Хлебопекарное производство. Кондитерское производство. Спиртовое производство. Винодельческое производство. Пивоваренное производство. Производство безалкогольных напитков. Консервное производство. Производство чая. | 4 | 8 | | 19,5 |
| Всего | 26 | 36 | | 99,5 |

4.2.2. Заочная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины | Контактная работа | СР |
|--------------------------------|-------------------|----|
|--------------------------------|-------------------|----|

| | лекции | ЛЗ | ПЗ | |
|--|----------|-----------|----|--------------|
| Раздел 1. Традиционное растительное сырье | 2 | | | 28 |
| Тема 1.1. Общая характеристика и классификация растительного сырья. | 1 | | | 14 |
| Тема 1.2. Химический состав и строение растительных клеток | 1 | | | 14 |
| Раздел 2. Биоконверсия с использованием ферментов | 4 | 12 | | 56 |
| Тема 2.1. Общая характеристика и классификация ферментов. Сходства и отличия ферментов от неорганических катализаторов. Классификация и номенклатура ферментов. Структурная и функциональная организация ферментов. Механизм действия ферментов. Свойства ферментов, обусловленные белковой природой. Механизмы изменения активности ферментов | 1 | 4 | | 14 |
| Тема 2.2. Ферментативная переработка растительного сырья. Гидролитические процессы. Негидролитические реакции. | 1 | 4 | | 14 |
| Тема 2.3. Ферментные препараты. Источники сырья для получения ферментов. Методы количественного определения ферментов или их активности. Препаративное выделение и очистка ферментов. Технология получения. Характеристика отечественных ферментных препаратов. | 1 | 4 | | 14 |
| Тема 2.4. Продукты ферментативной биоконверсии. | 1 | | | 14 |
| Раздел 3. Микробная биоконверсия | 1 | | | 32 |
| Тема 3.1. Сырье для микробной биоконверсии. | | | | 16 |
| Тема 3.2. Технология микробной биоконверсии | 1 | | | 16 |
| Раздел 4. Применение биоконверсии сельскохозяйственного сырья в пищевых производствах. Хлебопекарное производство. Кондитерское производство. Спиртовое производство. Винодельческое производство. Пивоваренное производство. Производство безалкогольных напитков. Консервное производство. Производство чая. | 1 | 4 | | 23,5 |
| Всего | 8 | 14 | | 139,5 |

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объём, ч | |
|---|---|--|----------------|---------|
| | | | форма обучения | |
| | | | очная | заочная |
| Раздел 1. Традиционное растительное сырье | | | | |
| 1 | Тема 1.1. Общая характеристика и классификация растительного сырья. | Сапожников, А. Н. Технология пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сапожников А. Н., Дриль А. А., Мартынова | 10 | 14 |

| | | | | |
|---|--|---|----|----|
| | | <p>Т. Г. — Новосибирск : НГТУ, 2020 .— 208 с. — Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия .— Книга из коллекции НГТУ - Технологии пищевых производств .— ISBN 978-5-7782-4121-3 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/152314></p> <p>.— <URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/152314.jpg>.</p> <p>Просеков, А. Ю. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс] : учебник / Просеков А. Ю., Неверова О. А., Пищиков Г. Б., Позняковский В. М. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2019 .— 262 с. — Книга из коллекции КемГУ - Технологии пищевых производств .— <URL:https://e.lanbook.com/book/135193></p> <p>.— <URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/135193.jpg>.</p> <p>Прикладная биотехнология в производственно-перерабатывающих отраслях АПК [Электронный ресурс] : методические рекомендации для аудиторной и внеаудиторной, в том числе самостоятельной работы обучающихся по направлению "Технология производства [и] переработки сельскохозяйственной продукции", профиль "Технология производства и переработки продукции растениеводства" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : В. И. Манжесов, И. В. Максимов, Т. Н. Тертычная] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 492 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151016.pdf>.</p> | | |
| 2 | Химический состав и строение растительных клеток | <p>Сапожников, А. Н. Технология пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сапожников А. Н., Дриль А. А., Мартынова Т. Г. — Новосибирск : НГТУ, 2020 .— 208 с. — Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия .— Книга из коллекции НГТУ - Технологии пищевых производств .— ISBN 978-5-7782-4121-3 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/152314></p> <p>.— <URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/152314.jpg>.</p> <p>Неверова, Ольга Александровна. Пищевая биотехнология продуктов из сырья</p> | 10 | 14 |

| | | | | |
|--|---|--|-----------|-----------|
| | | <p>растительного происхождения : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 240900 "Биотехнология", специальности 240902 "Пищевая биотехнология" / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский .— Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007 .— 416 с.</p> <p>Прикладная биотехнология в производственно-перерабатывающих отраслях АПК [Электронный ресурс] : методические рекомендации для аудиторной и внеаудиторной, в том числе самостоятельной работы обучающихся по направлению "Технология производства [и] переработки сельскохозяйственной продукции", профиль "Технология производства и переработки продукции растениеводства" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : В. И. Манжесов, И. В. Максимов, Т. Н. Тертычная] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 492 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151016.pdf>.</p> | | |
| Итого по разделу 1 | | | 20 | 28 |
| Раздел 2. Биоконверсия с использованием ферментов | | | | |
| 1 | <p>Общая характеристика и классификация ферментов. Сходства и отличия ферментов от неорганических катализаторов. Классификация и номенклатура ферментов. Структурная и функциональная организация ферментов. Механизм действия ферментов. Свойства ферментов, обусловленные белковой природой. Механизмы изменения активности ферментов</p> | <p>Сапожников, А. Н. Технология пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сапожников А. Н., Дриль А. А., Мартынова Т. Г. — Новосибирск : НГТУ, 2020 .— 208 с. — Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия .— Книга из коллекции НГТУ - Технологии пищевых производств .— ISBN 978-5-7782-4121-3 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/152314> .— <URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/152314.jpg>.</p> <p>Неверова, Ольга Александровна. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 240900 "Биотехнология", специальности 240902 "Пищевая биотехнология" / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский .— Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007 .— 416 с.</p> <p>Прикладная биотехнология в производственно-перерабатывающих отраслях АПК [Электронный ресурс] : методические рекомендации для аудиторной и внеаудиторной, в том числе</p> | 6 | 14 |

| | | | | |
|---|---|---|---|----|
| | | самостоятельной работы обучающихся по направлению "Технология производства [и] переработки сельскохозяйственной продукции", профиль "Технология производства и переработки продукции растениеводства" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : В. И. Манжесов, И. В. Максимов, Т. Н. Тертычная] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 492 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151016.pdf >. | | |
| 2 | Ферментативная переработка растительного сырья. Гидролитические процессы. Негидролитические реакции. | Просеков, А. Ю. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс] : учебник / Просеков А. Ю., Неверова О. А., Пищиков Г. Б., Позняковский В. М. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2019 .— 262 с. — Книга из коллекции КемГУ - Технологии пищевых производств .— <URL: https://e.lanbook.com/book/135193 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/135193.jpg >. | 4 | 14 |
| 3 | Ферментные препараты. Источники сырья для получения ферментов. Методы количественного определения ферментов или их активности. Препаративное выделение и очистка ферментов. Технология получения. Характеристика отечественных ферментных препаратов. | Просеков, А. Ю. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс] : учебник / Просеков А. Ю., Неверова О. А., Пищиков Г. Б., Позняковский В. М. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2019 .— 262 с. — Книга из коллекции КемГУ - Технологии пищевых производств .— <URL: https://e.lanbook.com/book/135193 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/135193.jpg >. Неверова, Ольга Александровна. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 240900 "Биотехнология", специальности 240902 "Пищевая биотехнология" / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский .— Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007 .— 416 с. Биотехнология : учебник для студентов вузов, обучающихся по с.-х., естественнонаучным, педагогическим специальностям и магистерским программам / И. В. Тихонов [и др.] ; под ред. Е. С. Воронина .— СПб. : ГИОРД, 2008 .— 704 с. : ил. — Библиогр.: с. 686-699 .— ISBN 978-5-98879-072-3. | 4 | 14 |

| | | | | |
|---|---------------------------------------|---|-----------|-----------|
| 4 | Продукты ферментативной биоконверсии. | <p>Просеков, А. Ю. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс] : учебник / Просеков А. Ю., Неверова О. А., Пищиков Г. Б., Позняковский В. М. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2019 .— 262 с. — Книга из коллекции КемГУ - Технологии пищевых производств .— <URL:https://e.lanbook.com/book/135193> .— <URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/135193.jpg>.</p> <p>Неверова, Ольга Александровна. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 240900 "Биотехнология", специальности 240902 "Пищевая биотехнология" / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский .— Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007 .— 416 с.</p> <p>Биотехнология : учебник для студентов вузов, обучающихся по с.-х., естественнонаучным, педагогическим специальностям и магистерским программам / И. В. Тихонов [и др.] ; под ред. Е. С. Воронина .— СПб. : ГИОРД, 2008 .— 704 с. : ил. — Библиогр.: с. 686-699 .— ISBN 978-5-98879-072-3.</p> | 4 | 14 |
| Итого по разделу 2 | | | 18 | 56 |
| Раздел 3. Микробная биоконверсия | | | | |
| 1 | Сырье для микробной биоконверсии. | <p>Просеков, А. Ю. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс] : учебник / Просеков А. Ю., Неверова О. А., Пищиков Г. Б., Позняковский В. М. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2019 .— 262 с. — Книга из коллекции КемГУ - Технологии пищевых производств .— <URL:https://e.lanbook.com/book/135193> .— <URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/135193.jpg>.</p> <p>Прикладная биотехнология в производственно-перерабатывающих отраслях АПК [Электронный ресурс] : методические рекомендации для аудиторной и внеаудиторной, в том числе самостоятельной работы обучающихся по направлению "Технология производства [и] переработки сельскохозяйственной продукции", профиль "Технология производства и переработки продукции растениеводства" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : В. И. Манжесов, И. В. Максимов, Т. Н. Тертычная] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 492 Кб) .— Воронеж :</p> | 4 | 16 |

| | | | | |
|---|--|--|----------|-----------|
| | | Воронежский государственный аграрный университет, 2019. — Заглавие с титульного экрана. — Режим доступа: для авторизованных пользователей. — Текстовый файл. — Adobe Acrobat Reader 4.0. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151016.pdf >. | | |
| 2 | Технология биоконверсии микробной | Просеков, А. Ю. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс] : учебник / Просеков А. Ю., Неверова О. А., Пишиков Г. Б., Позняковский В. М. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 262 с. — Книга из коллекции КемГУ - Технологии пищевых производств. — <URL: https://e.lanbook.com/book/135193 >. — <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/135193.jpg >. Неверова, Ольга Александровна. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 240900 "Биотехнология", специальности 240902 "Пищевая биотехнология" / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. — 416 с. | 4 | 16 |
| Итого по разделу 3 | | | 8 | 32 |
| Раздел 4. Применение биоконверсии сельскохозяйственного сырья в пищевых производствах. | | | | |
| 1 | Хлебопекарное производство. Кондитерское производство. Спиртовое производство. Винодельческое производство. Пивоваренное производство. Производство безалкогольных напитков. Консервное производство. Производство чая. | Сапожников, А. Н. Технология пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сапожников А. Н., Дриль А. А., Мартынова Т. Г. — Новосибирск : НГТУ, 2020. — 208 с. — Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия. — Книга из коллекции НГТУ - Технологии пищевых производств. — ISBN 978-5-7782-4121-3. — <URL: https://e.lanbook.com/book/152314 >. — <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/152314.jpg >. Дерканосов, Н.И. Биотехнология бродильных производств и переработка зерна. Основы научных исследований : Учеб. пособие / Н.И. Дерканосов, А.З. Образцова, Е.Л. Гарманова. — Воронеж, 1989. — 80с. Прикладная биотехнология в производственно-перерабатывающих отраслях АПК [Электронный ресурс] : методические рекомендации для аудиторной и внеаудиторной, в том числе самостоятельной работы обучающихся по направлению "Технология производства [и] переработки сельскохозяйственной продукции", профиль "Технология | 34,28 | 41,25 |

| | | | | |
|---------------------------|--|---|---------------|---------------|
| | | производства и переработки продукции растениеводства" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : В. И. Манжесов, И. В. Максимов, Т. Н. Тertyчная] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 492 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151016.pdf >. | | |
| Итого по разделу 4 | | | 34,28 | 41,25 |
| Всего | | | 117,25 | 157,25 |

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

| Подраздел дисциплины | Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|--|--|--|
| Тема 1.1. Общая характеристика и классификация растительного сырья | ПК-6 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства | 320 теоретические основы биотрансформации веществ, входящих в состав сельскохозяйственного сырья |
| | | У19 реализовывать технологические части проектов с учетом рационального использования растительного сырья |
| | | Н19 выполнение основных исследований анализа качества сельскохозяйственного сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также расчета и подбора необходимого технологического оборудования |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Тема 1.2. Химический состав и строение растительных клеток</p> | <p>ПК-6 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства</p> | <p>320 теоретические основы биотрансформации веществ, входящих в состав сельскохозяйственного сырья</p> <p>У19 реализовывать технологические части проектов с учетом рационального использования растительного сырья</p> <p>Н19 выполнение основных исследований анализа качества сельскохозяйственного сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также расчета и подбора необходимого технологического оборудования</p> |
| <p>Тема 2.1. Химический состав и строение растительных клеток</p> | <p>ПК-6 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства</p> | <p>320 теоретические основы биотрансформации веществ, входящих в состав сельскохозяйственного сырья</p> <p>У19 реализовывать технологические части проектов с учетом рационального использования растительного сырья</p> <p>Н19 выполнение основных исследований анализа качества сельскохозяйственного сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также расчета и подбора необходимого технологического оборудования</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Тема 2.2. Ферментативная переработка растительного сырья. Гидролитические процессы. Негидролитические реакции.</p> | <p>ПК-6 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства</p> | <p>320 теоретические основы биотрансформации веществ, входящих в состав сельскохозяйственного сырья</p> <p>У19 реализовывать технологические части проектов с учетом рационального использования растительного сырья</p> <p>Н19 выполнение основных исследований анализа качества сельскохозяйственного сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также расчета и подбора необходимого технологического оборудования</p> |
| <p>Тема 2.3. Ферментные препараты. Источники сырья для получения ферментов. Методы количественного определения ферментов или их активности. Препаративное выделение и очистка ферментов. Технология получения. Характеристика отечественных ферментных препаратов</p> | <p>ПК-6 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства</p> | <p>320 теоретические основы биотрансформации веществ, входящих в состав сельскохозяйственного сырья</p> <p>У19 реализовывать технологические части проектов с учетом рационального использования растительного сырья</p> <p>Н19 выполнение основных исследований анализа качества сельскохозяйственного сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также расчета и подбора необходимого технологического оборудования</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Тема 2.4. Продукты ферментативной биоконверсии</p> | <p>ПК-6 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства</p> | <p>320 теоретические основы биотрансформации веществ, входящих в состав сельскохозяйственного сырья</p> <p>У19 реализовывать технологические части проектов с учетом рационального использования растительного сырья</p> <p>Н19 выполнение основных исследований анализа качества сельскохозяйственного сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также расчета и подбора необходимого технологического оборудования</p> |
| <p>Тема 3.1 Сырье для микробной биоконверсии</p> | <p>ПК-6 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства</p> | <p>320 теоретические основы биотрансформации веществ, входящих в состав сельскохозяйственного сырья</p> <p>У19 реализовывать технологические части проектов с учетом рационального использования растительного сырья</p> <p>Н19 выполнение основных исследований анализа качества сельскохозяйственного сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также расчета и подбора необходимого технологического оборудования</p> |
| <p>Тема 3.2. Технология микробной биоконверсии</p> | <p>ПК-6 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности</p> | <p>320 теоретические основы биотрансформации веществ, входящих в состав сельскохозяйственного</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | технологии хранения и переработки продукции растениеводства | сырья У19 реализовывать технологические части проектов с учетом рационального использования растительного сырья Н19 выполнение основных исследований анализа качества сельскохозяйственного сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также расчета и подбора необходимого технологического оборудования |
| Тема 4. Применение биоконверсии сельскохозяйственного сырья в пищевых производствах. Хлебопекарное производство. Кондитерское производство. Спиртовое производство. Винодельческое производство. Пивоваренное производство. Производство безалкогольных напитков. Консервное производство. Производство чая. | ПК-6 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства | 320 теоретические основы биотрансформации веществ, входящих в состав сельскохозяйственного сырья У19 реализовывать технологические части проектов с учетом рационального использования растительного сырья Н19 выполнение основных исследований анализа качества сельскохозяйственного сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также расчета и подбора необходимого технологического оборудования |

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

| Вид оценки | Оценки | | | |
|--|---------------------|-------------------|--------|---------|
| Академическая оценка по 4-х балльной шкале | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене.

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|---|---|
| Отлично, высокий | Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины |
| Хорошо, продвинутый | Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины |
| Удовлетворительно, пороговый | Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя |

Критерии оценки при защите курсового проекта (работы)

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|--|---|
| Отлично, высокий | Структура и содержание курсового проекта (работы) полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы) |
| Хорошо, продвинутый | Структура и содержание курсового проекта (работы) в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы) |
| Удовлетворительно, пороговый | Структура и содержание курсового проекта (работы) не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей |

| | |
|---|--|
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Структура и содержание курсового проекта (работы) не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности |
|---|--|

Критерии оценки тестов

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|---|--|
| Отлично, высокий | Содержание правильных ответов в тесте не менее 90% |
| Хорошо, продвинутый | Содержание правильных ответов в тесте не менее 75% |
| Удовлетворительно, пороговый | Содержание правильных ответов в тесте не менее 50% |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Содержание правильных ответов в тесте менее 50% |

Критерии оценки устного опроса.

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|--|---|
| Зачтено, высокий | Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры |
| Зачтено, продвинутый | Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе |
| Зачтено, пороговый | Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах |

Критерии оценки решения задач.

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|--|---|
| Зачтено, высокий | Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении. |
| Зачтено, продвинутый | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении. |
| Зачтено, пороговый | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить |

| | |
|--|--|
| | их при помощи преподавателя. |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя. |

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|----|--|-------------|-------------|
| 1 | Дать определение биоконверсии. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 2 | Основные источники сырья для биоконверсии. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 3 | Вторичные источники сырья для биоконверсии. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 4 | Продукты, получаемые путем биоконверсии. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 5 | Продукты, получаемые путем микробиологической биоконверсии растительного сырья. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 6 | Дать краткую характеристику ферментам. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 7 | Отличия ферментов от неорганических катализаторов. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 8 | Условия, определяющие активность ферментов. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 9 | Молекулярное строение ферментов. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 10 | Коферменты и кофакторы. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 11 | Активаторы и ингибиторы ферментов. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 12 | Классификация и шифр ферментов. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 13 | Характеристика класса гидролаз. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 14 | Амилазы и их применение в переработке сырья. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 15 | Целлюлазы и их применение. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 16 | Пектиназы и их применение. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 17 | Протеолитические ферменты и их применение. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 18 | Какие микроорганизмы применяются в производстве хлебобулочных изделий? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 19 | Какой биохимический процесс протекает при созревании теста? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 20 | В каком температурном диапазоне протекает брожение в тесте? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 21 | При какой температуре прекращается жизнедеятельность кислотообразующих бактерий? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 22 | Что происходит с белками при выпечке хлеба? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 23 | Что происходит с крахмалом при выпечке хлеба? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 24 | Картофельная болезнь хлеба и её возбудители. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 25 | Факторы, препятствующие плесневению хлеба. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 26 | Сырьё, применяемое для производства пищевого этилового спирта. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 27 | Сырьё, применяемое для производства технического этилового спирта. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 28 | Применение амилаз в производстве спирта. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 29 | Применение дрожжей в производстве спирта. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 30 | Ферменты, применяемые для производства пивного сусла. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|---|------|-------------|
| 31 | Микроорганизмы, применяемые для сбраживания пивного сусла. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 32 | Микроорганизмы, применяемые для сбраживания плодоягодного сусла. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 33 | С какой целью проводится обработка плодово-ягодного сока пектолитическими ферментами? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 34 | С какой целью проводится обработка вина протеолитическим ферментом. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 35 | Цель обработки ягод целлюлазой. 36. Цель обработки чайного листа целлюлазой. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 36 | Применение отходов дрожжевых производств. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 37 | Применение отходов виноделия и производства соков. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 38 | Применение зерновых отходов спиртового и пивоваренного производств. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 39 | Источники и пути использования диоксида углерода в биоконверсионных производствах. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 40 | Основные направления биоконверсии растительного сырья? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 41 | Какие классы ферментов используются при биоконверсии растительного сырья? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 42 | Что такое ферментер и какие основные технологические условия он должен выполнять? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 43 | Охарактеризовать основные принципы жидкофазной биоконверсии | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 44 | Охарактеризовать основные принципы твердофазной биоконверсии | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 45 | Моноsubstrатные биоконверсии, их особенности | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 46 | Полиsubstrатные биоконверсии, их особенности | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 47 | Пути интенсификации биоконверсии | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 48 | Основные классы продуктов на основе биоконверсии для животноводства | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 49 | Основные классы продуктов на основе биоконверсии для ветеринарии | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 50 | Основные классы продуктов на основе биоконверсии для растениеводства | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 51 | Основные классы продуктов на основе биоконверсии для переработки | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 52 | Основные классы продуктов на основе биоконверсии для биоэнергетики | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 53 | Нетрадиционные биоконверсии крахмалистых полисахаридов для получения биоэтанола | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 54 | Использование возобновляемых углеводов сырья для получения полимерных материалов на базе биоконверсий . | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 55 | Прямая биоконверсия. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 56 | Основные виды растительного сырья, используемые в биоконверсии. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 57 | Микроорганизмы, животные, участвующие в биоконверсии. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 58 | Ферменты и ферментативные препараты, | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|---|------|-------------|
| | используемые в биоконверсии растительного сырья. | | |
| 59 | Расширенная биоконверсия, виды и роль предобработки растительного сырья. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 60 | Виды предобработки. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 61 | Проблема рационального использования растительных ресурсов, экономический и экологический аспекты. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 62 | Понятие отходов производства. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 63 | Научные и технические решения для утилизации отходов производства. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 64 | Безотходный цикл переработки сельскохозяйственного сырья. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 65 | Комплексное использование природно-сырьевых ресурсов и технологических отходов. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 66 | Расширение ресурсных возможностей, отходы как источник получения продукции питания, кормов и удобрений. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 67 | Поиск новых организационно-экономических принципов развития, учитывающих экологический фактор. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 68 | Виды углеводов содержащего сырья, используемого в биоконверсии. Полисахаридсодержащее сырье. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 69 | Отходы лесной и лесоперерабатывающей промышленности. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 70 | Биоконверсия лигноцеллюлозных отходов. Целлюлоза. Гемилцеллюлоза, Лигнин содержащие материалы. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 71 | Отходы переработки растительного сырья, содержащего крахмал. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 72 | Использование крахмалсодержащего сырья для производства биоэтанола. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 73 | Водоросли, микроводоросли, как источники для производства возобновляемых энергетических ресурсов. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 74 | Отходы растительного сырья как источники моно-, ди- и олигосахаридов и технологии их биоконверсии. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 75 | Источники растительного сырья для производства и накопления белкового материала. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 76 | Решение проблемы кормового белка. Источники кормового белка. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 77 | Сбалансированность грубых и сочных кормов по протеину, бобовые и бобовозлаковые смеси, высокобелковые добавки. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 78 | Комплексное использование технологических приемов получения кормового сырья. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 79 | Использование новых бактериальных препаратов на основе осмотолерантных штаммов молочнокислых и других бактерий. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 80 | Среды для производства белка из | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|--|------------------|--|--|
| | микроорганизмов. | | |
|--|------------------|--|--|

5.3.1.2. Задачи к экзамену

| № | Содержание | Комп - тенци я | ИД К |
|---|--|----------------|---------------|
| 1 | Ситуационная задача 1. Проанализируйте преимущества биотехнологического производства витаминов на конкретных примерах. | ПК-6 | 320, У19, Н19 |
| 2 | Ситуационная задача 2. Для эффективного проведения биотехнологического процесса большое значение имеет питательная среда, в которой микроорганизмы-продуценты БАВ используют в качестве источника азота различные азотсодержащие соединения, содержащие аминный азот или ионы аммония. Какие условия проведения ферментации по источнику азота при получении антибиотиков будут являться оптимальными?. | ПК-6 | 320, У19, Н19 |
| 3 | Ситуационная задача 3. . Ферменты - вещества белковой природы и поэтому неустойчивы при хранении. Кроме того, ферменты не могут быть использованы многократно из-за трудностей в отделении их от реагентов и продуктов реакции. В 1916 году Дж.Нельсон и Е.Гриффин адсорбировали на угле инвертазу и показали, что она сохраняет в таком виде каталитическую активность. 1. Изобретение какого процесса воздействия на ферменты с целью повышения их устойчивости и возможности многократного применения произошло в 1916г? 2. Преимущества иммобилизованных ферментов перед нативными. 3. Основные к требования носителям для получения иммобилизованных ферментов. 4. Классификация носителей для получения иммобилизованных ферментов. 5. Перечислите наиболее распространенные носители из класса углеводов, известные вам. Назовите основные достоинства и недостатки белков в качестве носителей для иммобилизации ферментов, наиболее часто применяемые с этой целью белки | ПК-6 | 320, У19, Н19 |
| 4 | Ситуационная задача 4. Для оптимизации процесса биосинтеза пенициллина в питательную среду добавляют аминокислоты. Как это может отразиться на количественном выходе целевого продукта, если добавить лизин в значительных концентрациях? | ПК-6 | 320, У19, Н19 |
| 5 | Ситуационная задача 5. Важной составной частью биотехнологии является генетическая инженерия. Методы генной инженерии преобразуют клетки бактерий, дрожжей и млекопитающих в "фабрики" для масштабного производства любого рекомбинантного белка. 1. Дайте определение рекомбинантной ДНК. 2. Какие вы знаете ферменты, применяемые при конструировании рекомбинантных ДНК? 3. Особенности контроля качества генно-инженерных препаратов, показатели качества. 4. Роль вектора в генной инженерии. 5. Характеристики векторных систем, важные для переноса необходимых генов в клетки | ПК-6 | 320, У19, Н19 |

| | | | |
|----|---|------|---------------------|
| | млекопитающих. | | |
| 6 | Задача 6. Культивируемые клетки высших растений могут рассматриваться как типичные микрообъекты. В основе культивирования растительных клеток лежит свойство, благодаря которому соматические клетки растения способны полностью реализовать наследственную информацию, то есть обеспечить развитие всего растения. 1. Какое название носит данное свойство растительных клеток? 2. Какие циклы развития проходит каллусная клетка за весь период своей жизнедеятельности? Кривая роста и фазы роста каллусной ткани. 3. Протопласт - это клетка, лишённая оболочки. Способна ли она к делению? 4. При получении каллусных культур сначала готовят маленькие (2— 4 мм) кусочки растительной ткани, не утратившие способность к репродукции. Их название. Этапы получения первичного каллуса. | ПК-6 | 320, У19, Н19 |
| 7 | Задача 7. Разобрать понятия: объекты биотехнологии, GRAS-микроорганизмы, цианобактерии, E. coli, термофилы, мезофиллы, ступенчатая селекция, индуцированный мутагенез, органоавтотрофы, литогетеротрофы, органогетеротрофы. | ПК-6 | 320, У19, Н19 |
| 8 | Задача 8. Обсудить перспективы развития микробиологической промышленности. | ПК-6 | 320, У19, Н19 |
| 9 | Задача 9. Объяснить следующие термины: генетическая инженерия, селективная среда, селекция, штаммы-продуценты, биомасса, питательная среда, субстрат.. | ПК-6 | 320, У19, Н19 |
| 10 | Задача 10. Объяснить следующие термины: ферментация, ферментеры, витамины, аминокислоты, пигменты | ПК-6 | 320, У19, Н19 |
| 11 | Ситуационная задача 11. Разобрать понятия: белок одноклеточных организмов, микопротеин, брожение, культура-закваска, ренин, бродильные производства. | ПК-6 | 320, У19, Н19 |

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен.

5.3.1.4. Вопросы к зачету

Не предусмотрен

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены

5.3.1.6. Вопросы к защите курсовой работы

Не предусмотрены

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|---|--|-------------|-------------|
| 1 | Биоконверсия – это: а) превращение одних органических соединений в другие вследствие воздействия химических неорганических веществ на исходное сырье; б) превращение одних органических соединений в другие вследствие воздействия ферментных систем микроорганизмов; в) превращение одних органических соединений в другие вследствие воздействия гормональных препаратов животного происхождения; г) превращение одних органических соединений в другие вследствие воздействия физических факторов окружающей среды. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 2 | Основные продукты, получаемые путем микробиологической биоконверсии растительного сырья: а) витаминные препараты; б) каучук; в) протеинизированные корма; г) липосомальные фракции. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 3 | Основными источниками сырья для биоконверсии являются: а) отходы металлургической промышленности; б) отходы авиационного приборостроения; в) сырье и отходы пищевой промышленности; г) отходы химической промышленности. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 4 | Основными вторичными источниками сырья для биоконверсии являются отходы: а) металлургической промышленности; б) авиационного приборостроения; в) сельскохозяйственного производства; г) химической промышленности. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 5 | Ферменты – это катализаторы: а) белковой природы; б) углеводной природы; в) липидной природы; г) неорганической природы. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 6 | Ферменты – это химические вещества, которые: а) не подвержены воздействию рН среды; б) не влияют на скорость протекания биохимических реакций; в) не подвержены влиянию температуры; г) ускоряют протекание биохимических реакций. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 7 | Денатурацию фермента вызывает: | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|---|------|-------------|
| | а) наличие в реакционной среде витамина К; б) нейтральные значения рН среды; в) высокая температура реакционной среды; г) наличие в реакционной среде дипептидов. | | |
| 8 | Денатурацию фермента вызывает: а) наличие в реакционной среде витамина К; б) нейтральные значения рН среды; в) наличие органических растворителей в реакционной среде; г) наличие в реакционной среде дипептидов. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 9 | . Гидролазы – это класс ферментов, которые катализируют: а) реакции расщепления полимеров без участия воды; б) окислительно-восстановительные реакции; в) реакции расщепления полимеров с участием воды; г) реакции биосинтеза органических веществ. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 10 | К классу ферментов гидролазы относится следующее органическое вещество: а) глюкоза; б) глицерин; в) α-амилаза; г) бензойная кислота. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 11 | Фермент α-амилаза ускоряет реакции гидролиза: а) фосфолипидов; б) крахмала; в) миозина; г) нуклеиновой кислоты. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 12 | Целлюлаза ускоряет реакции гидролиза: а) фосфолипидов; б) белка миозина; в) целлюлозы; г) нуклеиновой кислоты. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 13 | Фермент протеаза ускоряет реакции гидролиза: а) фосфолипидов; б) крахмала; в) нуклеиновой кислоты; г) белка и пептидов. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 14 | . Фермент пектиназа ускоряет реакции гидролиза: а) фосфолипидов; б) белка миозина; в) структурного компонента клеточной стенки растений пектина; г) нуклеиновой кислоты. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 15 | Процессы созревания пшеничной муки характеризуются: а) увеличением кислотности за счет разложения жира и накопления продуктов гидролиза белков; б) потемнением цвета в результате окисления каротиноидов; в) отсутствием изменений в показателях влажности муки; г) уменьшением структурно-механических свойств клейковины. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|---|------|-------------|
| 16 | В производстве хлебобулочных изделий применяют следующие микроорганизмы: а) плесневые грибы; б) сине-зеленые водоросли; в) дрожжи; г) бактериофаги. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 17 | В производстве хлебобулочных изделий применяют следующие микроорганизмы: а) плесневые грибы; б) сине-зеленые водоросли; в) молочнокислые бактерии; г) бактериофаги. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 18 | Созревание теста включает в себя протекание следующих процессов: а) спиртовое брожение; б) пропионовокислое брожение; в) гниение; г) фотосинтез. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 19 | Созревание теста включает в себя протекание следующих процессов: а) пропионовокислое брожение; б) гниение; в) фотосинтез; г) молочнокислое брожение. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| | | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 20 | Процесс брожения теста (хлеба) прекращается при температуре выпечки: а) + 25 °С; б) + 40 °С; в) + 50 °С; г) + 80 °С. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 21 | Процесс жизнедеятельности кислотообразующих бактерий приостанавливается при температуре выпечки: а) + 25 °С; б) + 40 °С; в) + 60 °С; г) + 80 °С. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 22 | Химический процесс, происходящий при выпечке хлеба: а) денатурация растительных белков; б) синтез углеводов; в) синтез АТФ; г) распад гликогена. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 23 | Коллоидный процесс, происходящий при выпечке хлеба: а) синтез углеводов; б) синтез АТФ; в) распад гликогена; г) клейстеризация крахмала. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 24 | Основные признаки картофельной болезни пшеничного хлеба: а) слизистый мякиш; б) сладкий запах; в) зачерствение; | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|--|------|-------------|
| | г) отсутствие паутинообразных нитей. | | |
| 25 | Возбудителем картофельной болезни пшеничного хлеба является: а) вирус табачной мозаики; б) бактерия картофельная палочка; в) хламидия; г) дрожжи. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 26 | Метод предотвращения плесневения хлеба: а) внесение в тесто сорбиновой кислоты и ее солей в качестве химических консервантов; б) повышение значений влажности окружающей среды на складе хранения хлеба; в) внесение в тесто органических растворителей; г) просеивание муки. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 27 | Для производства спирта этилового пищевого в качестве исходного сырья применяется: а) отход деревообрабатывающей промышленности; б) малиновый сироп; в) зерно злаковых культур; г) отход нефтедобывающей промышленности. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 28 | Амилолитический ферментный комплекс применяется в процессе производства спирта этилового для: а) охлаждения исходного сырья; б) гидролиза крахмала и некрахмальных полисахаридов, содержащихся в исходном сырье, в сбраживаемые сахара; в) синтеза белков; г) расщепления жирных кислот. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 29 | Амилолитический ферментный комплекс применяется в процессе производства спирта этилового для: а) охлаждения исходного сырья; б) гидролиза крахмала и некрахмальных полисахаридов, содержащихся в исходном сырье, в сбраживаемые сахара; в) синтеза белков; г) расщепления жирных кислот. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 30 | Амилолитический ферментный комплекс применяется в процессе производства спирта этилового для: а) охлаждения исходного сырья; б) гидролиза крахмала и некрахмальных полисахаридов, содержащихся в исходном сырье, в сбраживаемые сахара; в) синтеза белков; г) расщепления жирных кислот. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 31 | Для биотехнологического производства гидролитических ферментов амилаз, применяемых в спиртовой промышленности, используются следующие живые организмы: а) вирусы; б) сине-зеленые водоросли; в) лягушки; | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|---|------|-------------|
| | г) плесневые грибы. | | |
| 32 | Дрожжи применяются в процессе производства спирта этилового на следующей технологической стадии: а) хранение сырья; б) закупка сырья; в) разваривание и осахаривание сырья; г) сбраживание осахарившегося сусла. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 33 | Для получения пивного сусла из смешанного сырья применяют преимущественно ферменты класса: а) гидролаз (амилазы, протеазы); б) изомераз; в) лиаз; г) трансфераз. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 34 | Для сбраживания пивного сусла применяются следующие микроорганизмы: а) бактериофаги; б) простейшие; в) дрожжи; г) бактерии. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 35 | Зерновые отходы спиртового и пивоваренного производства используют для: а) приготовления лечебных препаратов; б) производства биогаза метана; в) очистки сточных вод; г) на корм скоту. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 36 | Остаточные дрожжи, являющиеся отходами спиртового и пивоваренного производства, используют для: а) приготовления ферментных препаратов; б) производства биогаза метана; в) очистки сточных вод; г) орошения пастбищ. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 37 | Диоксид углерода, выделяемый в ходе производства спиртового этилового и пива, используют для: а) приготовления лечебных препаратов; б) приготовления сухого льда; в) очистки сточных вод; г) на удобрения. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 38 | Для сбраживания плодово-ягодного сусла применяются следующие микроорганизмы: а) бактериофаги; б) простейшие; в) бактерии; г) дрожжи. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 39 | Обработка плодово-ягодного сока пектолитическим ферментным препаратом Винозим используется для: а) понижения интенсивности окраски; б) увеличения количества полисахаридов; в) осветления сусла; г) понижения выхода экстрактивных веществ. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 40 | Обработка вина гидролитическим ферментным препаратом Винозим используется для: | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|---|------|-------------|
| | а) понижения интенсивности окраски; б) увеличения количества полисахаридов; в) осветления сусла; г) понижения выхода экстрактивных веществ. | | |
| 41 | Обработка вина гидролитическим ферментным препаратом кислая протеаза используется для: а) понижения интенсивности окраски; б) увеличения количества полисахаридов; в) осветления сусла; г) стабилизации вина от коллоидных помутнений. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 42 | Ферментацию плодово-ягодных морсов гидролитическими ферментами проводят с целью: а) снижения количества коллоидов в растворе; б) снижения количества витамина С в растворе; в) увеличения вязкости раствора; г) защиты растворов от воздействия УФ-лучей. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 43 | Ферментация ягод аронии Целлюлазой-100 при производстве антоцианового красителя применяется для: а) понижения концентрации витамина С; б) повышения выхода антоцианов с последующей водно-спиртовой экстракцией; в) снижения скорости экстракции антоцианов; г) защиты растительных клеток от воздействия радиоактивного облучения. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 44 | Обработка чайного листа гидролитическим ферментным препаратом Целлолигнорин П10х применяется для: а) защиты растительных клеток от воздействия УФ-лучей; б) снижения количества аминокислот; в) увеличения количества ненасыщенных жирных кислот; г) увеличения количества экстрактивных веществ. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 45 | Обработка чайного листа гидролитическим ферментным препаратом Целлолигнорин П10х применяется для: а) защиты растительных клеток от воздействия УФ-лучей; б) снижения количества аминокислот; в) увеличения количества ненасыщенных жирных кислот; г) увеличения количества экстрактивных веществ. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 46 | Сатурация напитков – это технологический процесс: а) укупоривания готовой продукции; б) насыщения напитков диоксидом углерода; в) дозирования купажного сиропа в бутылки; г) перемешивания содержимого бутылки. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 47 | Дрожжевые и гущевые осадки, являющиеся отходами виноделия и сокового производства, используют для: а) приготовления кормовой муки и гранулированных кормов; б) производства биогаза метана; в) очистки сточных вод; | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|---|------|-------------|
| | г) орошения пастбищ. | | |
| 48 | Пробиотики - это препараты и продукты питания, в состав которых входят вещества...? а) минерального происхождения б) неземного происхождения в) морского происхождения г) микробного и немикробного происхождения | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 49 | Дисбаланс микробной экологии человека приводит к таким заболеваниям, как..? а) глаз б) ног в) желудочно-кишечного тракта г) желчного пузыря | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 50 | Положительный эффект на организм человека оказывают продукты содержащие...? а) пищевые кислоты б) живые бифидобактерии в) соли г) сахара | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 51 | Какие в настоящее время выпускают продукты функционального питания? а) зерновые завтраки б) жировые эмульсионные продукты и растительные масла в) молочные продукты и безалкогольные напитки г) все перечисленные | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 52 | Продукты на основе злаков полезны для здоровья благодаря содержанию в них...? а) растворимые пищевые волокна б) нерастворимые пищевые волокна в) минеральные соли г) все перечисленное | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 53 | Продукты со сниженной массовой долей жира в их составе, эффективны для предупреждения...? а) заболеваний глаз б) заболевание желудка в) предупреждение ожирения г) сахарного диабета | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 54 | Витамины и антиоксиданты это..? а) С ,D б) А,С ,Е ,витамины группы В и провитамины А в) витамины группы В г) витамины группы В, провитамины | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 55 | 1. Революционность работы Коэна, Бойера и др., опубликованной в 1973 году состоит в том, что они: а) осуществили удачный перенос гена из одного организма в другой; б) заставили чужеродный ген экспрессироваться; в) разработали стратегию перенос гена из одного организма в другой. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 56 | В состав традиционной биотехнологии входят: | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|---|------|-------------|
| | а) пивоварение, сыроделие; б) культивирование микроорганизмов с целью получения различных белковых продуктов; в) генная инженерия. | | |
| 57 | Биотехнология-это: а) наука о генной инженерии; б) наука о традиционных биотехнологических процессах; в) наука о производстве коммерческих продуктов с помощью живых организмов. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 58 | Термин «биотехнология» ввел: а) К.Эреки; б) Г.Мендель; в) Ю.Глеба. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 59 | . Стратегия переноса гена из одного организма в другой была разработана: а) в 1973 г.; б) в 1965 г.; в) в 1980 г. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 60 | В состав современной биотехнологии входят: а) пивоварение, сыроделие; б) культивирование микроорганизмов с целью получения различных белковых продуктов; в) генная и клеточная инженерии. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 61 | Ферментация-это: а) рост микроорганизмов в биореакторе; б) процесс получения ферментов; в) реакция, катализируемая ферментами. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 62 | Термин «биотехнология» начали использовать: а) в 70-х гг.ХХ века; б) в 90-х гг.ХХ века; в) в 20-х гг.ХХ века. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 63 | Первый этап развития биотехнологии называется: а) современная биотехнология; б) стихийное использование биотехнологических процессов; в) внедрение биотехнологических процессов в крупномасштабное производство; г) заложение научных основ брожения. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 64 | Пивоварение относится: а) к традиционной биотехнологии; б) к современной биотехнологии; в) к микробиологии. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 65 | Генная инженерия – основа: а) традиционной биотехнологии; б) современной биотехнологии. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 66 | Первый белок, полученный с помощью генной инженерии, называется: а) соматотропин; б) инсулин; в) интерферон. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 67 | Второй этап развития биотехнологии называется: | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|---|------|-------------|
| | а) современная биотехнология; б) стихийное использование биотехнологических процессов; в) внедрение биотехнологических процессов в крупномасштабное производство; г) заложение научных основ брожения | | |
| 68 | Роль К. Эреки в биотехнологии заключается в том, что: а) он ввел термин «биотехнология»; б) заложил научные основы брожения; в) создал метод переноса генов. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 69 | Третий этап развития биотехнологии называется: а) современная биотехнология; б) стихийное использование биотехнологических процессов; в) внедрение биотехнологических процессов в крупномасштабное производство; г) заложение научных основ брожения. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 70 | В состав современной биотехнологии входят: а) пивоварение, сыроделие; б) культивирование микроорганизмов с целью получения различных белковых продуктов; в) генная и клеточная инженерии. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 71 | Основной источник ферментов для промышленности: а) растительное сырье; б) микроорганизмы; в) животное сырье. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 72 | Ферментация-это: а) рост микроорганизмов в биореакторе; б) процесс получения ферментов; в) реакция, катализируемая ферментами. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 73 | Периодическая ферментация: а) выращивание микроорганизмов в периодической культуре без добавления свежей питательной среды; б) выращивание микроорганизмов в периодической культуре с добавлением свежей питательной среды; в) выращивание микроорганизмов в непрерывной культуре. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 74 | Биотрансформация-это: а) рост микроорганизмов в биореакторе; б) процесс получения ферментов; в) образование целевого продукта микроорганизмами. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 75 | Непрерывная ферментация - это: а) выращивание микроорганизмов в периодической культуре без добавления свежей питательной среды; б) выращивание микроорганизмов в периодической культуре с добавлением свежей питательной среды; в) выращивание микроорганизмов в непрерывной культуре. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 76 | Рост микроорганизмов в биореакторе - это: а) биотрансформация; б) ферментация; | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|--|------|-------------|
| | в) адаптация. | | |
| 77 | Выращивание микроорганизмов в непрерывной культуре называется: а) непрерывная ферментация; б) периодическая культура с добавлением субстрата; в) периодическая культура. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 78 | Выберите ферменты, получаемые из микроорганизмов: а) папаин; б) ренин; в) амилаза; г) бромелаин. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 79 | Образование микроорганизмами целевого продукта-это: а) биотрансформация; б) ферментация; в) адаптация. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 80 | Выращивание микроорганизмов в периодической культуре называется: а) непрерывная ферментация; б) периодическая культура с добавлением субстрата; в) периодическая культура. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 81 | По химической природе ферменты являются: а) белками; б) липидами; в) неорганическими соединениями. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 82 | Ферменты увеличивают скорость химической реакции за счет: а) повышения температуры; б) снижения энергии активации; в) образования фермент-субстратного комплекса. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 83 | Инактивация фермента при понижении рН связана: а) с внутримолекулярными перестройками; б) с перераспределением зарядов; в) с денатурацией. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 84 | Современная гипотеза, объясняющая механизм действия ферментов называется: а) гипотеза «индуцированного соответствия»; б) гипотеза «ключа и замка»; в) гипотеза «руки и перчатки». | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 85 | Геометрическая форма фермента называется: а) специфичность; б) гидрофобность; в) конформация. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 86 | Энергия активации - это: а) энергия, необходимая для вступления субстратов в реакцию; б) энергия, необходимая для работы фермента; в) энергия, необходимая для образования фермент-субстратного комплекса | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 87 | Гипотеза Кошланда называется: а) гипотеза «индуцированного соответствия»; б) гипотеза «ключа и замка»; | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|--|------|-------------|
| | в) гипотеза «руки и перчатки». | | |
| 88 | Конкурентное ингибирование относится к типу: а) обратимое ингибирование; б) необратимое ингибирование. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 89 | Специфичность фермента - это: а) способность фермента катализировать одну реакцию; б) энергия, необходимая для работы фермента; в) основное свойство фермента. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 90 | Инактивация фермента при повышении температуры связана: а) с внутримолекулярными перестройками; б) с перераспределением зарядов; в) с денатурацией. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 91 | . Гипотеза Фишера называется: а) гипотеза «индуцированного соответствия»; б) гипотеза «ключа и замка»; в) гипотеза «руки и перчатки» | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 92 | Неконкурентное ингибирование относится к типу: а) обратимое ингибирование; б) необратимое ингибирование. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 93 | Непересекаемость ферментативных реакций обеспечивается за счет: а) специфичности фермента; б) оптимальной температуры; в) образования фермент-субстратного комплекса. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 94 | Снижение активности фермента при понижении температуры связана: а) с его инактивацией; б) с перераспределением зарядов; в) с его денатурацией. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 95 | Небелковые компоненты, необходимые для работы многих ферментов называются: а) кофакторы; б) коферменты; в) аллостерические ферменты. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 96 | Выберите ферменты, получаемые из животного сырья: а) папаин; б) ренин; в) амилаза; г) бромелаин. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 97 | Выберите ферменты, получаемые из растительного сырья: а) папаин; б) ренин; в) амилаза; г) бромелаин. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 98 | Источником протеолитических ферментов является: а) растительное сырье; б) микроорганизмы; в) животное сырье. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 99 | Основным источником амилаз является: | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|-----|---|------|-------------|
| | а) растительное сырье; б) микроорганизмы; в) животное сырье. | | |
| 100 | «Амилосубтилин» - это: а) препарат глюкоамилазы из <i>Asp.awamori</i> ; б) препарат амилазы из <i>B.subtilis</i> ; в) препарат целлюлозы из <i>T.viride</i> . | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 101 | Препараты с индексом «ГЗх» получают методом; а) распылительной сушки концентрированной культуральной жидкости; б) ультрафильтрации; в) стерилизующей фильтрации экстракта. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 102 | Препарат глюкоамилазы из <i>Asp.awamori</i> называется: а) «Амилосубтилин»; б) «Глюкаваморин»; в) «Целловиридин». | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 103 | Препараты с индексом «Пх» - это: а) высушенные культуры продуцентов ферментов; б) водные экстракты ферментов из культуры; в) ферментный препарат высокой степени очистки. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 104 | К препаратам гемиллюлозного действия относятся: а) «Ксилаком»; б) «Поликанесцин Г20х»; в) «Пектофоегидин П10х». | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 105 | «Имфрузим» - это препарат из группы: а) изомераз сахаров; б) гидролаз олигосахаридов; в) протеолитических ферментов. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 106 | Выберите правильное определение биотехнологии как науки: а) это наука о способах создания продуцентов биологически активных веществ на основе живых организмов. б) это наука, изучающая продуценты биологически активных веществ, созданные на основе живых организмов. в) это наука, которая изучает живые организмы и созданные на их основе биологически активные вещества. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 107 | В любом биотехнологическом процессе необходимо участие и взаимодействие между собой: а) организма с организмом; б) организма с субстратом; в) организма с окружающей средой. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 108 | Назовите главное звено биотехнологического процесса: а) биологический субстрат; б) целевой продукт; в) биологический объект. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 109 | Какие из ниже перечисленных объектов рассматриваются как основные объекты биотехнологии: а) объекты растительного и животного происхождения; | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|-----|---|------|-------------|
| | <p>б) микроорганизмы; в) многокомпонентные ферментные системы клеток; г) отдельные ферменты.</p> | | |
| 110 | <p>Назовите главный критерий, используемый при выборе биотехнологического объекта: а) организмы должны обладать высокой скоростью роста; б) организмы должны быть резидентными к посторонней микрофлоре; в) способность организма синтезировать целевой продукт; г) организмы должны обладать высокой конкурентоспособностью.</p> | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 111 | <p>GRAS-микроорганизмы характеризуются: а) патогенностью и токсичностью, не способны образовывать антибиотики; б) патогенностью и токсичностью, способны образовывать антибиотики; в) непатогенностью и нетоксичностью, не способны образовывать антибиотики; г) патогенностью и нетоксичностью, способны образовывать антибиотики.</p> | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 112 | <p>Синтетическая среда – это среда, в состав которой входят: а) растительные добавки; б) чистые химические соединения определенного состава; в) мясной экстракт; г) микробные добавки и химические соединения.</p> | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 113 | <p>Литогетеротрофами называются: а) организмы, использующие органические вещества как источники углерода; б) организмы, употребляющие органические вещества как источники энергии; в) организмы, для которых органические вещества служат и источниками энергии, и источниками углерода.</p> | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 114 | <p>Из нижеприведенных выберите критерии, которым должны удовлетворять субстраты. а) недефицитность; б) дешевизна; в) природное происхождение; г) присутствие в составе синтетических веществ.</p> | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 115 | <p>Субстратом для бразильской «топливной программы» является: а) сахарная свекла; б) древесина; в) сахарный тростник; г) кукуруза.</p> | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 116 | <p>О каком из нижеприведенных веществ идет речь: «...один из самых распространенных биополимеров, составляет половину высушенной растительной массы, легко</p> | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|-----|--|------|-------------|
| | разрушается путем химического или ферментативного гидролиза»? а) лигнин; б) крахмал; в) целлюлоза; г) лигноцеллюлозный комплекс. | | |
| 117 | Меласса – это: а) побочный продукт, образующийся при производстве сахара; б) сыворотка, получаемая при производстве сыра; в) побочный продукт хлебопечения. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 118 | Наилучшим субстратом для ферментации из компонентов нефти являются: а) алканы с числом углеродных атомов от 2 до 10; б) алканы с числом углеродных атомов от 10 до 20; в) алканы с числом углеродных атомов от 20 до 30. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 119 | Выберите сырьевые материалы, которые коммерчески выгодны и наиболее широко используются в биотехнологии: а) солома; б) метанол; в) жом; г) крахмал; д) меласса; е) молочная сыворотка; ж) сырой сахар. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 120 | Выберите продукты, которые получают маломасштабным способом биотехнологического производства: а) пищевые продукты; б) белок одноклеточных организмов; в) лекарственные препараты; г) пищевые добавки. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 121 | Микопротеин – это: а) продукт микробного белка; б) растительный белок; в) продукт грибного белка; г) животный белок. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 122 | Назовите микроорганизмы, которые участвуют в сквашивании молока. а) стрептококки; б) дрожжи; в) молочнокислые бактерии; г) плесневые гриб. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 123 | Какие вещества продуцируют бактерии, входящие в состав коммерческих культур-заквасок? а) лимонную и молочную кислоты; б) пропионовую кислоту и пахучие вещества; в) молочную кислоту и пахучие вещества; г) молочную и масляную кислоты. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 124 | На каком из нижеприведенных этапов производства сыра | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|-----|--|------|-------------|
| | используют фермент ренин? а) созревание; б) створаживание молока; в) засев молока молочнокислыми бактериями; г) прессование в формы; д) термообработка. | | |
| 125 | Каков процент содержания воды в составе мягких сыров? а) 13-34%; б) 34-50%; в) 50-60%; г) 60-70%. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 126 | Назовите культуры бактерий, используемые в производстве сметаны и сливочного масла: а) Streptococcus; б) Lactobacillus; в) Leuconostoc; г) Propionibacterium. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 127 | Какой злак является традиционным источником полисахаридов в пивоварении? а) пшеница; б) овес; в) ячмень; г) рожь. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 128 | Что называют солодом? а) смесь продуктов гидролиза крахмала, полученная из проросшего ячменя; б) водный раствор экстрактивных веществ растительного сырья, предназначенный к сбраживанию; в) спиртовой раствор экстрактивных веществ растительного сырья. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 129 | Для чего виноград до отжима окуривают сернистым газом? а) для получения особых вкусовых качеств; б) для подавления действия невинных дрожжей; в) для предотвращения потемнения сока. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 130 | Как называется вторичное брожение, которому подвергаются первосортные вина при хранении? а) лимонное; б) молочнокислое; в) спиртовое; г) яблочно-молочнокислое. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 131 | Назовите микроорганизмы, применяемые в восточной кухне для ферментации рыбы: а) кислотообразующие бактерии; б) плесневые грибы; в) дрожжи. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 132 | Какие из нижеприведенных аминокислот получают по технологии ферментации? а) метионин; б) триптофан; | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|-----|---|------|-------------|
| | в) глутаминовая кислота; г) аспарагиновая кислота. | | |
| 133 | Какой из нижеприведенных штаммов грибов используют в производстве микопротеина? а) <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ; б) <i>Fusarium graminearum</i> ; в) <i>Botrytis cinerea</i> | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|----|--|--------------|----------------------------|
| 1 | Какие микроорганизмы применяются в производстве хлебобулочных изделий? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 2 | Какой биохимический процесс протекает при созревании теста? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 3 | В каком температурном диапазоне протекает брожение в тесте? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 4 | При какой температуре прекращается жизнедеятельность кислотообразующих бактерий? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 5 | Что происходит с белками при выпечке хлеба? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 6 | Что происходит с крахмалом при выпечке хлеба? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 7 | Картофельная болезнь хлеба и её возбудители. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 8 | Факторы, препятствующие плесневению хлеба. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 9 | Сырьё, применяемое для производства пищевого этилового спирта. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 10 | Сырьё, применяемое для производства технического этилового спирта. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 11 | Применение амилаз в производстве спирта. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 12 | Применение дрожжей в производстве спирта. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 13 | Ферменты, применяемые для производства пивного сусла. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 14 | Микроорганизмы, применяемые для сбраживания пивного сусла. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 15 | Микроорганизмы, применяемые для сбраживания плодоягодного сусла. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 16 | С какой целью проводится обработка плодово-ягодного сока пектолитическими ферментами? С какой целью проводится обработка вина протеолитическим ферментом. | ПК-6 ПК-6 | 320,У19,Н19 320,У19,Н19 |
| 17 | Цель обработки ягод целлюлазой. 3б. Цель обработки чайного листа целлюлазой. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 18 | Применение отходов дрожжевых производств. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 19 | Применение отходов виноделия и производства соков. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 20 | Применение зерновых отходов спиртового и пивоваренного производств. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 21 | Источники и пути использования диоксида углерода в биоконверсионных производствах. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|---|------|-------------|
| 22 | Основные направления биоконверсии растительного сырья? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 23 | Какие классы ферментов используются при биоконверсии растительного сырья? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 24 | Что такое ферментер и какие основные технологические условия он должен выполнять? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 25 | Охарактеризовать основные принципы жидкофазной биоконверсии | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 26 | Охарактеризовать основные принципы твердофазной биоконверсии | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 27 | Моноsubstrатные биоконверсии, их особенности | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 28 | Полиsubstrатные биоконверсии, их особенности | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 29 | Пути интенсификации биоконверсии | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 30 | Основные классы продуктов на основе биоконверсии для животноводства | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|---|--|-------------|-------------|
| 1 | Ферменты - вещества белковой природы и поэтому неустойчивы при хранении. Кроме того, ферменты не могут быть использованы многократно из-за трудностей в отделении их от реагентов и продуктов реакции. В 1916 году Дж.Нельсон и Е.Гриффин адсорбировали на угле инвертазу и показали, что она сохраняет в таком виде каталитическую активность. 1. Изобретение какого процесса воздействия на ферменты с целью повышения их устойчивости и возможности многократного применения произошло в 1916г? 2. Преимущества иммобилизованных ферментов перед нативными. 3. Основные требования носителям для получения иммобилизованных ферментов. 4. Классификация носителей для получения иммобилизованных ферментов. 5. Перечислите наиболее распространенные носители из класса углеводов, известные вам. Назовите основные достоинства и недостатки белков в качестве носителей для иммобилизации ферментов, наиболее часто применяемые с этой целью белки | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 2 | Важной составной частью биотехнологии является генетическая инженерия. Методы генной инженерии преобразуют клетки бактерий, дрожжей и млекопитающих в "фабрики" для масштабного производства любого рекомбинантного белка. 1. Дайте определение рекомбинантной ДНК. 2. Какие вы знаете ферменты, применяемые при конструировании рекомбинантных ДНК? 3. Особенности контроля качества генно-инженерных препаратов, показатели качества. 4. Роль вектора в генной инженерии. 5. Характеристики векторных систем, важные для переноса необходимых генов в клетки млекопитающих. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 3 | Разобрать понятия: объекты биотехнологии, | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

| | | | |
|----|---|------|-------------|
| | GRAS микроорганизмы, цианобактерии, E. coli, термофилы, мезофиллы, ступенчатая селекция, индуцированный мутагенез, органоавтотрофы, литогетеротрофы, органогетеротрофы | | |
| 4 | Проанализируйте преимущества биотехнологического производства витаминов на конкретных примерах. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 5 | Для оптимизации процесса биосинтеза пенициллина в питательную среду добавляют аминокислоты. Как это может отразиться на количественном выходе целевого продукта, если добавить лизин в значительных концентрациях? | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 6 | Для эффективного проведения биотехнологического процесса большое значение имеет питательная среда, в которой микроорганизмы-продуценты БАВ используют в качестве источника азота различные азотсодержащие соединения, содержащие аминный азот или ионы аммония. Какие условия проведения ферментации по источнику азота при получении антибиотиков будут являться оптимальными?. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 7 | Культивируемые клетки высших растений могут рассматриваться как типичные микрообъекты. В основе культивирования растительных клеток лежит свойство, благодаря которому соматические клетки растения способны полностью реализовать наследственную информацию, то есть обеспечить развитие всего растения. 1. Какое название носит данное свойство растительных клеток? 2. Какие циклы развития проходит каллусная клетка за весь период своей жизнедеятельности? Кривая роста и фазы роста каллусной ткани. 3. Протопласт - это клетка, лишённая оболочки. Способна ли она к делению? 4. При получении каллусных культур сначала готовят маленькие (2—4 мм) кусочки растительной ткани, не утратившие способность к репродукции. Их название. Этапы получения первичного каллуса. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 8 | Объяснить следующие термины: ферментация, ферментеры, витамины, аминокислоты, пигменты | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 9 | Обсудить перспективы развития микробиологической промышленности. | ПК-6 | 320,У19,Н19 |
| 10 | Объяснить следующие термины: генетическая инженерия, селективная среда, селекция, штаммы-продуценты, биомасса, питательная среда, субстрат | ПК-6 | 320,У19,Н19 |

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрены.

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

| ПК- Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства | | | | | |
|--|---|-------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции ПК-6 | | Номера вопросов и задач | | | |
| Код | Содержание | вопросы к экзамену | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| 320 | теоретические основы биотрансформации веществ, входящих в состав сельскохозяйственного сырья | 1-80 | 1-10 | | 1-69 |
| У19 | реализовывать технологические части проектов с учетом рационального использования растительного сырья | 1-80 | 1-10 | | 1-69 |
| Н19 | выполнение основных исследований анализа качества сельскохозяйственного сырья, полупродуктов и готовой продукции, а так же расчета и подбора необходимого технологического оборудования | 1-80 | 1-10 | | 1-69 |

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

| ПК-6 Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности технологии хранения и переработки продукции растениеводства | | | | |
|---|---|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции ПК-6 | | Номера вопросов и задач | | |
| Код | Содержание | вопросы тестов | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |
| 320 | теоретические основы биотрансформации веществ, входящих в состав сельскохозяйственного сырья | 1-133 | 1-30 | 1-11 |
| У19 | реализовывать технологические части проектов с учетом рационального использования растительного сырья | 1-133 | 1-30 | 1-11 |
| Н19 | выполнение основных исследований анализа качества сельскохозяйственного сырья, полупродуктов и готовой продукции, а так же расчета и подбора необходимого технологического оборудования | 1-133 | 1-30 | 1-11 |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

| № | Библиографическое описание | Тип издания |
|----|---|---------------|
| 1 | Просеков, А. Ю. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс] : учебник / Просеков А. Ю., Неверова О. А., Пищиков Г. Б., Позняковский В. М. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2019 .— 262 с. — Книга из коллекции КемГУ - Технологии пищевых производств .— <URL:https://e.lanbook.com/book/135193> .— <URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/135193.jpg>. | Учебное |
| 2 | Сапожников, А. Н. Технология пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сапожников А. Н., Дриль А. А., Мартынова Т. Г. — Новосибирск : НГТУ, 2020 .— 208 с. — Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия .— Книга из коллекции НГТУ - Технологии пищевых производств .— ISBN 978-5-7782-4121-3 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/152314> .— <URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/152314.jpg>. | Учебное |
| 3 | Неверова, Ольга Александровна. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 240900 "Биотехнология", специальности 240902 "Пищевая биотехнология" / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский .— Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007 .— 416 с. | Учебное |
| 4 | Дерканосов, Н.И. Биотехнология бродильных производств и переработка зерна. Основы научных исследований : Учеб. пособие / Н.И. Дерканосов, А.З. Образцова, Е.Л. Гарманова .— Воронеж, 1989 .— 80с. | Учебное |
| 5 | Биотехнология : учебник для студентов вузов, обучающихся по с.-х., естественнонаучным, педагогическим специальностям и магистерским программам / И. В. Тихонов [и др.] ; под ред. Е. С. Воронина .— СПб. : ГИОРД, 2008 .— 704 с. : ил. — Библиогр.: с. 686-699 .— ISBN 978-5-98879-072-3. | Учебное |
| 6 | Прикладная биотехнология в производственно-перерабатывающих отраслях АПК [Электронный ресурс] : методические рекомендации для аудиторной и внеаудиторной, в том числе самостоятельной работы обучающихся по направлению "Технология производства [и] переработки сельскохозяйственной продукции", профиль "Технология производства и переработки продукции растениеводства" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : В. И. Манжесов, И. В. Максимов, Т. Н. Тертычная] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 492 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151016.pdf>. | Методическое |
| 7 | Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998- | Периодическое |
| 8 | Масложировая промышленность, 2008- | Периодическое |
| 9 | Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья, 2005- | Периодическое |
| 10 | Вестник Российской академии сельхознаук, 2005- | Периодическое |

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название | Размещение |
|---|----------|-----------------------|
| 1 | Лань | https://e.lanbook.com |

| | | |
|---|-----------------------------|---|
| 2 | ZNANIUM.COM | http://znanium.com/ |
| 3 | ЮРАЙТ | http://www.biblio-online.ru/ |
| 4 | IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| 5 | E-library | https://elibrary.ru/ |
| 6 | Электронная библиотека ВГАУ | http://library.vsau.ru/ |

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название | Адрес доступа |
|---|---|---|
| 1 | Портал открытых данных РФ | https://data.gov.ru/ |
| 2 | Справочная правовая система Гарант | http://ivo.garant.ru |
| 3 | Справочная правовая система Консультант Плюс | http://www.consultant.ru/ |
| 4 | Профессиональные справочные системы «Кодекс» | https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks |
| 5 | Аграрная российская информационная система. | http://www.aris.ru/ |
| 6 | Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям | http://agris.fao.org/ |

6.2.3. Сайты и информационные порталы

| № | Название | Размещение |
|---|---|---|
| 1 | Все ГОСТы | http://vsegost.com/ |
| 2 | Российское хозяйство. Сельхозтехника. | http://rushoz.ru/selhoztehnika/ |
| 3 | TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники | http://techserver.ru/ |
| 4 | АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер | http://www.agroserver.ru/ |
| 5 | ВИМ: Всероссийский научно- исследовательский институт механизации сельского хозяйства | http://vim.ru/ |
| 6 | Сельхозтехника хозяину | http://hoztehnikka.ru/ |
| 7 | Система научно-технической информации АПК России | http://snti.aris.ru/ |

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

| № уч. корп. | № ауд. | Статус аудитории | Перечень оборудования |
|-------------|-------------|---|---|
| 1 | а. 222, 251 | <i>Учебные аудитории для проведения учебных занятий</i> | Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | | | MediaPlayer Classic, Яндекс-Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice. |
| 2 | а. 36 | <i>Учебные аудитории для проведения учебных занятий</i> | Комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: прибор для измерения теплоемкости; экспериментальная установка для определения теплопроводности твердого тела методом трубы; экспериментальная установка для исследования процесса теплообмена в рекуперативном поверхностном теплообменнике; кондиционер; психрометр; барометр; термометры расширения; термометр электрического сопротивления; термоэлектрический термометр; милливольтметр; ультратермостат; центрифуга; I-d- диаграмма влажного воздуха; Igp-i- диаграмма для построения холодильного цикла; ареометр; штангенциркуль |
| 3 | а. 253 | <i>Учебные аудитории для проведения учебных занятий</i> | Комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия |
| 4 | а. 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122 а, 219, 220 | <i>Помещения для самостоятельной работы</i> | Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс-Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice |

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

| № | Название | Размещение |
|---|---|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearning server | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 9 | Система компьютерного тестирования AST Test | ПК в локальной сети ВГАУ |

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

| № | Название | Размещение |
|---|---|--------------------------|
| 1 | Система трехмерного моделирования Kompas 3D | ПК в локальной сети ВГАУ |

8. Междисциплинарные связи

| Дисциплина, с которой необходимо согласование | Кафедра, на которой преподается дисциплина | ФИО заведующего кафедрой |
|--|--|--------------------------|
| Биотехнологии производства солода и спирта | ПАПП | Высоцкая Е.А. |
| Биотехнологии производства пива и безалкогольных напитков; | ПАПП | Высоцкая Е.А. |
| Биотехнологии переработки молока и мяса | ПАПП | Высоцкая Е.А. |
| Биотехнологии в крахмалопаточном производстве | Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции | Манжесов В.И |
| Биотехнологии в производстве комбикормов | Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции | Манжесов В.И |

