

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Пищевая биотехнология**

Направление подготовки  
**19.03.01 – Биотехнология**

Направленность (профиль) подготовки  
**«Промышленная и пищевая биотехнология»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Пищевая биотехнология» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций; переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности);

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта с учетом профессиональных стандартов (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология"

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
3	ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Знает: основные параметры биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
	Умеет: осуществлять технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	Владеет: методами измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции и приемами совершенствования и оптимизации действующих биотехнологических процессов в пищевых производствах

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является частью, формируемой участниками образовательных отношений. Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: Введение в технологию отрасли, Биохимия, Теоретические основы биотехнологии, Промышленная биотехнология.

Дисциплина «Биотехнология ферментных препаратов и биологически активных веществ» является предшествующей для изучения: Производственная практика, преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр
		8
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>109,45</b>	<b>109,45</b>
Лекции	45	45
Лабораторные работы (ЛР)	60	60
В том числе в виде практической подготовки	60	60
Консультации текущие	2,25	2,25
Консультация перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>36,75</b>	<b>36,75</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	16,75	16,75
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	20	20
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела(указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость, час
8 семестр			
1.	Биотехнологические основы производства солода	Технологическая схема производства солода. Основные параметры биотехнологического процесса Очистка и сортировка зерна. Замачивание зерна. Способы замачивания зерна. Проращивание зерна. Способы проращивания зерна. Качество пророщенного солода. Сушка солода для пивоварения.	6

		Обработка и хранение солода. Требования, предъявляемые к качеству готового пивоваренного солода.	
2.	Технология пива*	Применение ферментных препаратов в пивоварении. Технологическая схема получения пива. Технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции. Получение сусла. Затираание. Фильтрование затора. Охлаждение и осветление сусла. Кипячение сусла с хмелем. Сбраживание пивного сусла. Биохимические основы процесса сбраживания пивного сусла. Производственная оценка штаммов дрожжей, применяемых в производстве пива. Верховое и низовое брожение. Дображивание и выдержка пива. Осветление и розлив пива. Посторонняя микрофлора, вредители пива. Качественные показатели пива. Микробиологический контроль пивоваренного производства.	12
3.	Производство биохимического уксуса*	Уксуснокислые бактерии и условия их культивирования. Основные параметры биотехнологического процесса. Поверхностный способ получения биохимического уксуса. Глубинный способ получения уксусной кислоты. Комбинированный способ получения биохимического уксуса. Схема непрерывного получения биохимического уксуса.	9
4.	Биотехнология получения лимонной кислоты*	Приготовление мелассных сред. Технологическая схема производства лимонной кислоты глубинным способом. Выращивание посевного мицелия. Выделение лимонной кислоты.	9
5.	Биотехнологические основы производства хлебного кваса*	Приготовление квасных хлебцев и сухого хлебного кваса. Производство концентрата квасного сусла. Технологическая схема получения концентрата квасного сусла. Микроорганизмы, применяемые в производстве хлебного кваса. Технологическая схема приготовления разводки чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий.	9

	Сбраживание квасного сусла.	
	<i>консультации текущие</i>	2,25
	<i>консультации перед экзаменом</i>	2
	<i>экзамен</i>	0,2

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	СРО, час	ЛР, час
1.	Биотехнологические основы производства солода*	6	7	12
2.	Технология пива*	12	8,75	36
3.	Производство биохимического уксуса*	9	7	-
4.	Биотехнология получения лимонной кислоты*	9	7	6
5.	Биотехнологические основы производства хлебного кваса*	9	7	6
	<i>консультации текущие</i>			2,25
	<i>консультации перед экзаменом</i>			2
	<i>Экзамен</i>			0,2

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Биотехнологические основы производства солода*	Технологическая схема производства солода. Основные параметры биотехнологического процесса Очистка и сортировка зерна. Замачивание зерна. Способы замачивания зерна. Проращивание зерна. Способы проращивания зерна. Качество пророщенного солода. Сушка солода для пивоварения. Обработка и хранение солода. Требования, предъявляемые к качеству готового пивоваренного солода.	25

2	Технология пива*	Применение ферментных препаратов в пивоварении. Технологическая схема получения пива. Технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции. Получение сусла. Затираание. Фильтрация затора. Охлаждение и осветление сусла. Кипячение сусла с хмелем. Сбраживание пивного сусла. Биохимические основы процесса сбраживания пивного сусла. Производственная оценка штаммов дрожжей, применяемых в производстве пива. Верховое и низовое брожение. Дображивание и выдержка пива. Осветление и розлив пива. Посторонняя микрофлора, вредители пива. Качественные показатели пива. Микробиологический контроль пивоваренного производства.	56,75
3	Производство биохимического уксуса*	Уксуснокислые бактерии и условия их культивирования. Основные параметры биотехнологического процесса. Поверхностный способ получения биохимического уксуса. Глубинный способ получения уксусной кислоты. Комбинированный способ получения биохимического уксуса. Схема непрерывного получения биохимического уксуса	16
4	Биотехнология получения лимонной кислоты*	Приготовление мелассных сред. Технологическая схема производства лимонной кислоты глубинным способом. Выращивание посевного мицелия. Выделение лимонной кислоты.	22
5	Биотехнологические основы производства хлебного кваса*	Приготовление квасных хлебцев и сухого хлебного кваса. Производство концентрата квасного сусла. Технологическая схема получения концентрата квасного сусла. Микроорганизмы, применяемые в производстве хлебного кваса. Технологическая схема приготовления разводки чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий. Сбраживание квасного сусла.	22

#### 5.2.2 Практические занятия (семинары) не предусмотрены

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, час
1.	Биотехнологические основы производства солода*	Получение пивоваренного солода	6

		Анализ пивоваренного солода	6
2.	Технология пива*	Исследование качественных показателей питьевой воды	6
		Определение количества дубильных веществ в хмеле	6
		Приготовление пивного сусла	6
		Сбраживание пивного сусла	6
		Анализ пивного сусла	6
		Анализ пива	6
3	Биотехнология получения лимонной кислоты*	Определение качественных показателей мелассы	6
4.	Биотехнологические основы производства хлебного кваса*	Определение качественных показателей хлебного кваса	6

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Биотехнологические основы производства солода	Тест	2
		Собеседование (зачет)	3
		Кейс - задание	2
2	Технология пива	Тест	2
		Собеседование (зачет)	4,75
		Кейс - задание	2
3	Производство биохимического уксуса	Тест	2
		Собеседование (зачет)	3
		Кейс - задание	2
4	Технология получения лимонной кислоты	Тест	2
		Собеседование (зачет)	3
		Кейс - задание	2
5	Биотехнологические основы производства хлебного кваса	Тест	2
		Собеседование (зачет)	3
		Кейс - задание	2

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

#### 6.1 Основная литература

1. Бутова, Т.Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т.Е. Бутова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018 Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108329>

2. Физические методы пищевой биотехнологии [Текст] : Базовые принципы и применение: в 2 ч.: учебное пособие. Ч. 1 / Л. В. Антипова, С. А. Титов, Н. П. Оботурова. - Воронеж, 2017. - 238 с

3. Головина, А. И. Основы пищевой биотехнологии : учебное пособие / А. И. Головина. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-43770168-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279734>

## 6.2 Дополнительная литература

Рябичева, А. Е. Пищевая биотехнология : учебно-методическое пособие / А. Е. Рябичева, В. А. Стрельцов. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304994>

## 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Яковлева, С.Ф. Методические указания для самостоятельной работы студентов.- Воронеж : ВГУИТ, 2016. - <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

## 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

## 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

### При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>



Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

#### **Справочно-правовые системы**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, в том числе в формате практической подготовки, включают:

**ауд. 402.** Ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г.

**№ 403.** Комплект мебели для учебного процесса на 24 места. Ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран.

**ауд. 419.** Ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. <http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <http://eopen.microsoft.com>

термостат с охлаждением TCO-1/80, насос вакуумный Vacum-Sel, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, испаритель ротационный Heidolph Hei-VAP Value, прибор Сокслета-01 КШ 9/32, прибор Элекс-7М аналог прибора Чижовой, холодильник,  
ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран.

**№ 418** Комплект мебели для учебного процесса на 12 мест. Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, Поляриметр CM-3, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран.

**№ 432a** Комплект мебели для учебного процесса на 16 мест. Весы технические SPX421 в комплекте калибровочная гиря, шкаф сушильный ШС-80-00 СПУ, холодильник, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран.

**№ 415** Комплект мебели для учебного процесса на 6 мест. Ячейка BioRad для блота Mini Trans-Blot с камерой комплект, аквадистиллятор АЭ-10 VIO, баня водяная LT-2 двухместная, вертикальная камера для электрофореза, термостат жидкостной 5 ОК-20/0,05, устройство для намотки ватных пробок, pH-метр pH-150 МИ, насос вакуумный 2VP-2, водяной термостат Дольфин ОБН-8, фотометр планшетный Start Fax 2100, принтер внешний Awareness Technology для ФП анализатора Start Fax 2100, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М, центрифуга CR3i, горизонтальные весы, прецизионные весы, микроцентрифуга вортекс «Microspin» FV-2400, центрифуга MiniSpin Eppendorf, термостат твердотельный с таймером ТТ-2- «Термит», источник питания Эльф-4, трансиллюминатор ЕТХ-20С, электрофорезная камера Sub-Cell Systeem горизонтальная, термостат с охлаждением ТСО-1/80, термостат 93 л (инкубатор), шейкер-инкубатор Multitron с платформой, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, шкаф холодильный DM-105S (ШХ-0.5ДС), термостат воздушный 1/20, автоклав автоматический MLS-3020U, стерилизатор паровой ВК-75, морозильник MM-180 «Позис», сушилка лиофильная ЛС-500, бокс ультрафиолетовый УФ-1, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран.

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся:

**№ 416** Комплект мебели для учебного процесса на 8 мест. Компьютеры: Core i3-5403.06, C2DE4600, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран.

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно-справочным системам

### **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПКв-4	Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями	<i>ИД1<sub>ПКв-4</sub> – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</i>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Знает: основные параметры биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
	Умеет: осуществлять технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	Владеет: методами измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции и приемами совершенствования и оптимизации действующих биотехнологических процессов в пищевых производствах

## 1. Паспорт фонда оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Биотехнологические основы производства солода	ПК-1	Тест		Бланочное тестирование
			Собеседование		Контроль преподавателем
			Подготовка к дискуссии по теме лабораторной работы		Контроль преподавателем
2.	Технология пива	ПК-1	Тест		Бланочное тестирование
			Собеседование		Контроль преподавателем
			Подготовка к дискуссии по теме лабораторной работы		Контроль преподавателем
3.	Производство биохимического уксуса	ПК-1	Тест		Бланочное тестирование
			Собеседование		Контроль преподавателем
			Подготовка к дискуссии по теме лабораторной работы		Контроль преподавателем
			Кейс-задание		Контроль преподавателем
4.	Биотехнология получения лимонной кислоты	ПК-1	Тест		Бланочное тестирование
			Собеседование		Контроль преподавателем
			Подготовка к дискуссии по теме лабораторной		Контроль преподавателем

			работы		
			Кейс-задание		Контроль преподавателем
5.	Технология получения молочной кислоты микробным синтезом	ПК-1	Тест		Бланочное тестирование
			Собеседование		Контроль преподавателем
			Подготовка к дискуссии по теме лабораторной работы		Контроль преподавателем
			Кейс-задание		Контроль преподавателем

### 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (зачетов и экзамена) Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 8 контрольных заданий на проверку знаний;
- 9 контрольных заданий на проверку умений;
- 3 контрольных заданий на проверку навыков.

#### **Тесты (тестовые задания)**

#### **3.2.1 ПКв-4 - Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями**

#### **3.2.2**

№ задания	Тестовое задание
1	Протеолитические ферментные препараты используются в основном для переработки сырья: 1 – пшеницы; 2 – ячменя; 3 – ржи.
2	Затор в пивоваренном производстве должен иметь pH: 1 - 6,2-6,5 2 - 4,2-4,5 3 - <b>5,2-5,5</b>
3	Продолжительность брожения квасного сусла: 1 - <b>16-18 ч</b> 2 - 6-8 суток 3 - 1-2 недели
4	Ферментные препараты, применяемые на стадии затирания в пиво-безалкогольном производстве, используются в основном для: 1 – <b>сокращения продолжительности осахаривания;</b> 2 – уменьшения диацетила; 3 – <b>увеличения количества несоложенного сырья;</b> 4 – уменьшения выхода экстракта
5	Целью процесса солодоращения является <b>накопление максимального количества активных ферментов в зерне и его разрыхление</b>
6	Биологическая стойкость напитка – это <b>продолжительность выдержки напитка от момента розлива до момента изменения свойств, вызванных жизнедеятельностью микроорганизмов</b>
7	Производство солода состоит из следующих стадий: 1. отлежка 2. отбивка ростков 3. очистка и сортировка 4. проращивание 5. замачивание 6. сушка

	<b>Ответ: 3, 5, 4, 6, 2, 1</b>
8	Стадии приготовления пивного сусла: 1. приготовление затора 2. кипячение сусла с хмелем 3. очистка сырья 4. фильтрация затора 5. охлаждение и осветление сусла 6. дробление зернопродуктов <b>Ответ: 3, 6, 1, 4, 2, 5</b>
9	При брожении и дображивании пива в ЦКБА продолжительность процесса сокращается: 1 – <b>в 2 раза;</b> 2 – в 3 раза; 3 – не сокращается.
10	Продолжительность дображивания пива по периодической схеме: - 3-4 суток - 3-4 часа - <b>3-4 недели</b>
11	Отварочные способы затирания применяют: - <b>при переработке солодов низкого качества</b> - <b>при применении высокого процента несоложенного материала</b> - при переработке солода высшего качества - при применении низкого процента несоложенного сырья
12	Повысить биологическую стойкость напитка можно с помощью: - <b>применения пастеризаторов</b> - <b>консервантов</b> - адсорбции - применения сепараторов
13	Замачивание зерна для получения солода ведут до влажности: 1. Пивоваренного солода 2. Ферментированного солода А – 42-44 %; Б – 48-50 %; В – 34-38 %. <b>Ответ: 1-А, 2-Б</b>
14	При переработке сырья с повышенным содержанием некрахмалистых полисахаридов (ячмень, рожь) допускается увеличение расхода ферментных препаратов от нормативного на <b>15-25 %</b>
15	В состав темного сорта пива для насыщенного цвета, приятного ячменно-солодовый вкуса и аромата входит <b>красящий солод (темный, карамельный, жженный)</b>
16	Применение термотолерантный рас дрожжей позволяет: 1 – <b>сократить продолжительность брожения;</b> 2 - увеличить выход спирта; 3 - улучшить качество спирта; 4 – <b>сократить расход воды.</b>
17	Регенерацию активного угля в угольных колонках проводят 1- <b>насыщенным паром;</b> 2- раствором соляной кислоты; 3- раствором поваренной соли; 4- <b>перегретым паром.</b>
18	При разваривании протекают следующие физико-химические процессы: 1- клейстеризация крахмала; 2- набухание крахмала; 3- растворение крахмала. <b>Ответ: 2, 1, 3</b>
19	Расположите в правильной последовательности стадии главного брожения пивного сусла: 1- стадия деки 2- стадия забела 3- стадия низких завитков 4- стадия высоких завитков <b>Ответ: 2, 3, 4, 1</b>

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в беседе и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в беседу и обсуждение.

### 3.3 Вопросы к лабораторным работам

#### 3.3.1 ПКв-4 - Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями

Номер вопроса	Тема
20	Какая влажность достигается при замачивании ячменя
21	Перечислите оптимальные параметры солодоращения
22	Какова температура воды при замачивании ячменя
23	Какова продолжительность процесса солодоращения
24	Как определить экстрактивность солода
25	Методика определения влажности солода
26	Определение экстрактивности пива
27	Как определить количество этанола в пиве
28	Методика определения углекислоты в пиве
29	Определение сухих веществ в пивном сусле
30	Определение количества мальтозы в пивном сусле
31	Определение кислотности питательной среды для получения уксусной кислоты
32	Определение сухих веществ в пиве
33	Какой состав должна иметь питательная среда для культивирования продуцента лимонной кислоты?
34	Какова температура главного брожения пивного сусла
35	Какова температура дображивания пива
36	С какой целью применяют протеазы в пивоварении
37	Требования к гидролизу крахмала в пивоварении
38	Какие расы дрожжей применяются в производстве пива
39	Чем отличается верховое брожение от низового
40	Для чего применяют амилазы в процессе получения пива
41	Какие биохимические процессы протекают в процессе солодоращения
42	Назовите параметры выращивания мицелия- продуцента лимонной кислоты.
43	Принципы подбора продуцентов
44	Состав питательной среды при культивировании Acetobacter aceti
45	Дайте характеристику кваса и зернового сырья для его производства
46	Опишите способы приготовления квасного сусла из ККС
47	Охарактеризуйте микроорганизмы, применяемые для сбраживания квасного сусла

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он набрал более 51-100 %;

- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если он набрал менее 0-50 %;

### 3.4 Кейс - задание

#### 3.4.1 ПКв-4 - Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями

**Задание:** Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер вопроса	Текст задания
48	<b>Ситуация.</b> Свежепроросший солод содержит 20 % проростков. <b>Задание:</b> Укажите причину и как это повлияет на выход солода

	<p><b>Ответ</b>  <b>Образование проростков не допустимо.</b>  <b>Причина: неравномерная величина зерен, мелкие зерна проросли быстрее, чем крупные и дали проростки.</b>  <b>Чтобы исключить в дальнейшем неравномерный рост и низкий выход солода (должен быть не менее 78 %) необходимо тщательно отсортировать зерно по фракциям одинаковой величины на 1, 2 и 3 сорт. Причем, замачивание и проращивание вести отдельно по сортам. 3 сорт в производстве пивоваренного ячменя не применяют.</b></p>
49	<p><b>Ситуация.</b> В квасном цехе обнаружено ослизнение сусла.  <b>Задание:</b> Укажите причины и мероприятия для ликвидации случившегося  <b>Ответ:</b>  <b>Причины: попадание в сусло слизеобразующих бактерий.</b>  <b>Применение инфицированного сахара-песка и ККС, холодный способ приготовления сусла, несвоевременная мойка и дезинфекция оборудования.</b>  <b>Мероприятия:</b>  <b>Применять горячий способ приготовления сахарного сиропа, ККС хорошего качества, при необходимости провести его стерилизацию. Готовить сусло горячим способом. Провести мойку и дезинфекцию оборудования и коммуникаций.</b></p>
50	<p><b>Ситуация.</b> Готовое пиво имеет слабый хмелевой аромат.  <b>Задание:</b> Укажите причины и способы устранения.  <b>Ответ</b>  <b>Причины – не правильно рассчитали дозировку и время внесения хмеля, либо хмель плохого качества.</b>  <b>Способы устранения – внесение хмелевого экстракта в сборники готового пива перед осветлением и розливом напитка, либо провести «сухое» охмеление напитка при наличии соответствующего оборудования.</b></p>
51	<p><b>Ситуация.</b> В бражке наблюдается повышенное содержание нерастворенного крахмала. На заводе используется непрерывно-поточное брожение с рециркуляцией бродящей массы.  <b>Задание:</b> Укажите причины, последствия и мероприятия для ликвидации случившегося.  <b>Ответ</b>  <b>Содержание нерастворенного крахмала в бражке должно быть не более 0,1 г/см<sup>3</sup> при использовании ферментных препаратов и не более 0,2 г/см<sup>3</sup> при использовании солода.</b>  <b>Причины повышенного содержания нерастворенного крахмала – это нарушение режима осахаривания, что приведет к низкому выходу спирта.</b>  <b>Мероприятия: соблюдать технологический режим осахаривания (температуру и продолжительность), дозировку ферментных препаратов.</b></p>
52	<p><b>Ситуация.</b> Светлый пивоваренный солод имеет цвет 0,8 ед.ц.  <b>Задание:</b> Укажите причины и мероприятия для предотвращения этой ситуации.  <b>Ответ</b>  <b>Цвет светлого пивоваренного солода должен быть не более 0,4 ед.ц.</b>  <b>Причины – несоблюдение продолжительности сушки солода, продолжительность ферментативной и химической стадий сушки в среднем 8-10 ч. На этих стадиях образуются аминокислоты и сахара и протекает реакция Майяра, в результате чего солод преобладает соответствующую окраску.</b>  <b>Мероприятия – следить за продолжительностью и температурным режимом сушки пивоваренного солода.</b></p>

Критерии и шкалы оценки:

Кейс-задача оценивается по уровневой шкале

- **«первый уровень обученности»** - студент не предложил вариантов решения сложившейся ситуации;
- **«второй уровень обученности»** - студент разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения;
- **«третий уровень обученности»** - студент разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации;
- **«четвертый уровень обученности»** - студент грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации.
- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он освоил **второй, третий и четвёртый уровень обученности;**



- оценка «не зачтено», выставляется студенту, если он освоил первый уровень обученности;

### 3.5 Расчетно-практическая работа – не предусмотрена

### 3.6 Вопросы к собеседованию (экзамен)

3.6.1 ПКв-4 - Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями

Номер вопроса	Текст вопроса
53	Технологическая схема производства солода
54	Очистка и сортировка зерна.
55	Замачивание зерна. Способы замачивания зерна.
56	Проращивание зерна. Способы проращивания зерна
57	Биохимические процессы при проращивании зерна
58	Требования, предъявляемые к качеству готового пивоваренного солода.
59	Сушка солода для пивоварения.
60	Обработка и хранение солода.
61	Применение ферментных препаратов в пивоварении.
62	Микроорганизмы в производстве продуктов питания
63	Технологическая схема получения пива.
64	Получение сусла.
65	Кипячение сусла с хмелем.
66	Сбраживание пивного сусла.
67	Биохимические основы процесса сбраживания пивного сусла.
68	Производственная оценка штаммов дрожжей, применяемых в производстве пива.
69	Верхнее и низовое брожение.
70	Дображивание и выдержка пива.
71	Осветление и розлив пива.
72	Посторонняя микрофлора, вредители пива.
73	Качественные показатели пива.
74	Микробиологический контроль пивоваренного производства.
75	Характеристика продуцентов для получения уксусной кислоты.
76	Требования, предъявляемые к уксуснокислым бактериям в производстве биохимического уксуса.
77	Состав питательных сред для культивирования УКБ.
78	Способы получения уксусной кислоты микробным синтезом.
79	Технология получения уксусной кислоты поверхностным способом.
80	Технология получения уксусной кислоты глубинным культивированием продуцента.
81	Преимущества глубинного способа получения уксуса.
82	Комбинированный способ получения уксусной кислоты.
83	Схема непрерывного получения биохимического уксуса.
84	Сырье для производства лимонной кислоты.
85	Приготовление мелассных сред.
86	Технологическая схема производства лимонной кислоты глубинным способом.
87	Характеристика продуцентов лимонной кислоты.
88	Выращивание посевного мицелия
89	Выделение лимонной кислоты.
90	Охарактеризуйте микроорганизмы, применяемые для сбраживания квасного сусла
91	Способы и параметры разведения комбинированной закваски
92	Охарактеризуйте процесс сбраживания квасного сусла, купаживания и розлива кваса
93	Назовите способы повышения стойкости кваса
94	В чем состоит принципиальное различие между квасами брожения и напитками на

	хлебном сырье?
95	Применение новых рас и штаммов дрожжей.
96	Влияние температурных режимов сушки на качество солода.
97	Использование иммобилизованных дрожжей в пивоваренной промышленности
98	Производство кваса в ЦКБА.
99	Непрерывная схема брожения и дображивания пива.
100	Способы повышения биологической стойкости пива.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<b>ПКв-4 - Способен обеспечивать технологические режимы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями</b> <b>ИД1<sub>ПКв-4</sub> – Проводит основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</b>					
<b>Знать</b> основные параметры биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Тест	Результат тестирования	85 % и более	Отлично / зачтено	Освоена (повышенный)
			От 70 до 84, 99%	Хорошо / зачтено	Освоена (повышенный)
			От 50 % до 69, 99 %	Удовлетворительно / зачтено	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	Неудовлетворительно / не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Уровень владения материалом	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Зачтено/Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Зачтено/Хорошо/75-84,9	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено/Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено/Неудовлетворительно/0-59	Не освоена (недостаточный)

<b>Уметь</b> осуществлять технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Защита лабораторной работы	Отчет и дискуссия по теме лабораторной работы	защита лабораторной работы соответствует теме	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			защита лабораторной работы не соответствует теме	Не зачтено	не освоено (недостаточный)
<b>Владеть</b> методами измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции и приемами совершенствования и оптимизации действующих биотехнологических процессов в пищевых производствах	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины ее возникновения, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Зачтено/Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины ее возникновения, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	Зачтено/Хорошо/75-84,9	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Зачтено/Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Не зачтено/Неудовлетворительно/0-59	Не освоена (недостаточный)