

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И БИОТЕХНОЛОГИЙ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета пищевых  
производств и биотехнологий,  
доцент  
А.В. Степовой  
«17» мая 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Пищевая биотехнология**

**Направление подготовки**  
**19.04.02 Продукты питания из растительного сырья**

**Направленность**  
**Биотехнология продуктов питания из растительного сырья**

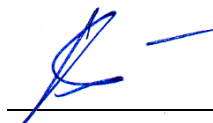
**Уровень высшего образования**  
**магистратура**

**Форма обучения**  
**очная**

**Краснодар**  
**2023**

Рабочая программа дисциплины «Пищевая биотехнология» разработана на основе ФГОС ВО 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.08.2020 г, № 1040.

Автор:  
канд. биол. наук, доцент



С. А. Волкова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 34 от 15.05.2023 г.

Заведующий кафедрой  
канд. с.-х. наук, доцент



А. Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета пищевых производств и биотехнологий, протокол № 9 от 17.05.2023 г.

Председатель  
методической комиссии  
д-р. техн. наук, профессор



Е. В. Щербакова

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. с.-х. наук, доцент



А. Н. Гнеуш

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью освоения** дисциплины «Пищевая биотехнология» является формирование научного мировоззрения о принципах пищевой биотехнологии, о многообразии биотехнологических приёмов и методов получения пищевых продуктов, конструирования новых пищевых продуктов, а также создания новых активных форм продуцентов и источников пищевого сырья, отсутствующих в природе, биотехнологического синтеза веществ и биоконверсии малоценного сырья.

Задачи дисциплины:

- профессионально эксплуатировать современное технологическое, лабораторное оборудование, приборы;
- использовать знания новейших достижений техники и технологии в своей производственно-технологической деятельности;
- обосновывать разработку и создавать новые продукты питания для решения научных и практических задач.

## 2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-4 Способен исследовать, оптимизировать и корректировать рецептурно-компонентные и технологические решения и улучшать качество готовых пищевых изделий

ПК-5 Способен обеспечить реализацию технологического процесса на основе технического регламента, организовать эффективную систему контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на основе стандартных и сертификационных испытаний

ПК-8 Готов к проведению опытно-промышленной отработки биотехнологий производства продуктов питания из растительного сырья и масштабированию в промышленность

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Пищевая биотехнология» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО по направлению 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность «Биотехнология продуктов питания растительного сырья».

## 4 Объем дисциплины (180 часов, 5 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов
	очная
Контактная работа в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	101
	98
– лекции	32
– лабораторные	66
– практические	
– внеаудиторная	3
– экзамен	3

Виды учебной работы	Объем, часов
	очная
Самостоятельная работа в том числе:	79
– прочие виды самостоятельной работы	25
Контроль	54
Итого по дисциплине	180

## 5. Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре по очной форме обучения.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	
1	ИСТОРИЯ ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ Природа и многообразие биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов. Пищевая безопасность трансгенных растений и продукции из генетически модифицированных источников.	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	2					1
2	МИКРОБИОТЕХНОЛОГИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ. Классификация систем непрерывного культивирования. Поверхностный и глубинный способы культивирования микроорганизмов. Технология получения посевного материала	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	2					2
3	ДРОЖЖИ (1). Дрожжевая клетка. Цитология	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	2					2
4	ДРОЖЖИ (2) Приготовление чистой культуры дрожжей. Дрожжи, применяемые в пищевом производстве.	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	4					2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	
5	ДРОЖЖИ (3) Типовая технологическая схема микробиологического производства	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	4					2
6	ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И СОЗДАНИЕ ГЕННОМОДИФИЦИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИЩИ (1) Векторы генной инженерии. Получение рекомбинантной ДНК	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	4					2
7	ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И СОЗДАНИЕ ГЕННОМОДИФИЦИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИЩИ (2) Получение трансгенных растений. Получение растений, устойчивых к гербицидам, насекомым и вирусам. Получение растений с улучшенными питательными свойствами	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	4					1
8	БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВОГО БЕЛКА Продуценты пищевого белка. Качество пищевого белка. Типовые технологические схемы выработки пищевого белка.	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	1	-	4					1
9	БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МЯСА Биотехнологические приемы при переработке мяса. Источники ферментов для обработки мяса. Ферменты для мягчения мяса. Полезная микрофлора мясных продуктов	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	1	-	4					1

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	
10	БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА Приготовление сыра. Биотехнология йогурта. Биотехнология масел. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	4					2
11	ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ САХАРОВ Ускорение процессов ферментации при добавлении в растительные соки, суслу и мезгу гидролизующих крахмал энзимой. Продуцентами α-амилазы, амилоглюкозидазы. Высокотемпературное ожигение крахмала.	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	4					2
12	БИОТЕХНОЛОГИЯ ЭТИЛОВОГО СПИРТА Применение амилаз плесневых грибов в производстве спирта. Производство алкогольных напитков.	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	4					2
13	БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ КИСЛОТ Физиологическая природа уксусного брожения. Сорта уксуса. Побочные продукты брожения, влияющие на вкус и аромат, формирующие различные сорта уксуса. Компоненты, составляющие слизистое гнездо, образуемую бактериями рода <i>Acetobacter</i> .	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	4					2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
14	БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СОКОВ Ферменты, применяемые при выработке соков. Основные стадии переработки фруктов, на которых используют ферменты. Факторы, определяющие выбор ферментов для максимальной выработки соков. Влияние пектинов на характеристики соков. Пектиновые вещества. Полигалактуроназа	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	4				1
15	ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОБНЫХ ЛИПИДОВ Стадии получения микробных липидов. Выделение липидов из клеточной массы экстракцией в неполярном растворителе. Биошрот. Биожир. Продуценты нейтральных липидов. Основные производные липидов. Две стадии, характерные для большинства дрожжей при выработке липидов. Дрожжи способные утилизировать алканы. Основные продуценты микробных липидов.	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	4				1
16	УСИЛИТЕЛИ И МОДИФИКАТОРЫ ВКУСА Продуценты натриевой соли глутаминовой кислоты. Продуцентами микробных полисахаридов. Трансгенные микробы-продуценты подсластителей. Микроорганизмы, продуцирующие фруктозу, рибофлавин.	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	2	-	4				1

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	
17	БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ (1) Виды сырья и отходы его промышленной переработки. Предварительная обработка сырья	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	1	-	4					1
18	БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ (2) Биологические способы деградации целлюлозолигниновых субстратов. Меласса как субстрат для биотехнологии	ПК-4, ПК-5; ПК-8	3	1	-	4					1
	Контроль		3								54
Итого					32	-	66			-	180

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. **Выполнение практического практикума по дисциплине «Пищевая биотехнология»** : метод. указания к выполнению лабораторных работ / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 45 с  
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13083>
2. **Пищевая биотехнология** : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева, С. А. Волкова – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 23 с  
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13082>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПК-4	Способен к совершенствованию биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации



микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений	
1	Пищевая биотехнология
4	Инженерная энзимология
	Формирование цвета, вкуса и аромата продуктов функционального и специализированного назначения
	Производственная практика. Научно-исследовательская работа
4	Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
4	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-5 Способен разрабатывать предложения по оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции	
3	Пищевая биотехнология
3	Стандартизация и сертификация биотехнологических производств
2	Производственная практика. Научно-исследовательская работа
4	Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
4	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-8 Способен к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений	
3	Пищевая биотехнология
4	Биотехнология микробного синтеза
	Молекулярная биотехнология
	Производственная практика. Научно-исследовательская работа
4	Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
4	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПК-4 Способен к совершенствованию биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений					
<p>ПК 4.2</p> <p>Проводит комплекс научно-исследовательских и производственных испытаний по внедрению в производство биотехнологических продуктов новых штаммов микроорганизмов-продуцентов</p> <p>Знать: методические подходы к совершенствованию биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>Не владеет знаниями в области совершенствования биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>Имеет поверхностные знания в области совершенствования биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>Знает методические подходы к совершенствованию биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>Знает на высоком уровне методические подходы к совершенствованию биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>Тесты, презентации, лабораторные работы, задания к экзамену, экзамен</p>
Уметь: совершенство	Не умеет совершенство	Умеет на низком	Умеет на достаточном	Умеет на высоком уровне	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
владеть биотехнологиями с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений	владеть биотехнологиями с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений	уровень анализировать совершенствовать биотехнологический процесс использования микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений	уровень совершенствовать биотехнологический процесс использования микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений	совершенствовать биотехнологический процесс использования микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений	
Владеть трудовыми действиями. Владеет навыками совершенствования биотехнологического процесса использования микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений	Не владеет навыками совершенствования биотехнологического процесса использования микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений	Владеет отдельными навыками совершенствования биотехнологического процесса использования микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений	В целом успешное, но несистематическое владение навыками совершенствования биотехнологического процесса использования микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений	Успешное и систематическое владение навыками совершенствования биотехнологического процесса использования микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений	
ПК 4.3 Проводит комплекс научно-исследовательских и производственных-					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>технологических испытаний по оптимизации процесса получения БАВ</p> <p>Знать: методические подходы к совершенствованию биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>Не владеет знаниями в области совершенствования биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>Имеет поверхностные знания в области совершенствования биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>Знает методические подходы к совершенствованию биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>Знает на высоком уровне методические подходы к совершенствованию биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	
<p>Уметь: совершенствовать биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>Не умеет совершенствовать биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>Умеет на низком уровне анализировать совершенствовать биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>Умеет на достаточном уровне совершенствовать биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>Умеет на высоком уровне совершенствовать биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	
<p>Владеть,</p>	<p>Не владеет</p>	<p>Владеет</p>	<p>В целом</p>	<p>Успешное и</p>	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>трудо-вые действия</p> <p>Владеет навыками совершенствования биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>навыками совершенствования биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>отдельными навыками совершенствования биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>успешное, но несистематическое владение навыками совершенствования биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	<p>систематическое владение навыками совершенствования биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений</p>	
<p>ПК-5 Способен разрабатывать предложения по оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции</p>					
<p>ПК-5.1 Проведение опытно-промышленной отработки технологии масштабирования биотехнологического производства</p> <p>Знать: особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования</p>	<p>Не владеет знаниями в области профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования</p>	<p>Имеет поверхностные знания особенностей профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования</p>	<p>Знает особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств</p>	<p>Знает на высоком уровне особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и</p>	<p>Тесты, презентации, практические работы, задания к экзамену, экзамен</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>вания существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Уметь профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Владеть, трудовые действия Владеть навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых</p>	<p>существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Не умеет профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Не владеет навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	<p>существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Умеет на низком уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Владеет отдельными навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	<p>и реализации новых технологических решений</p> <p>Умеет на достаточном уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	<p>реализации новых технологических решений</p> <p>Умеет на высоком уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
технологических решений					
ПК-5.2 Внедрение прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации производства биотехнологической продукции Знать: особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений Уметь профессионально:	Не владеет знаниями в области профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений  Не умеет профессионально эксплуатировать современное	Имеет поверхностные знания особенностей профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений  Умеет на низком уровне профессионально эксплуатировать современное	Знает особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений  Умеет на достаточном уровне профессионально эксплуатировать	Знает на высоком уровне особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений  Умеет на высоком уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Владеть, трудовые действия Владеть навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	<p>биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Не владеет навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	<p>биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Владеет отдельными навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	<p>современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	<p>совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	
ПК-8 Способен к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений					
<p>ПК</p> <p>8.2 Проведение работ по подбору и оснащению линии производства</p>					<p>Тесты, презентации, практические работы, задания к экзамену, экзамен</p>



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>биотехнологической продукции</p> <p>Знать: особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Уметь: профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Владеть трудовыми действиями</p> <p>Владеет</p>	<p>Не владеет знаниями в области профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Не умеет профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Не владеет отдельными</p>	<p>Имеет поверхностные знания в области профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Умеет на низком уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Владеет отдельными</p>	<p>Знает особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Умеет на достаточном уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>В целом</p>	<p>Знает на высоком уровне особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Умеет на высоком уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Успешно и систематическое владение навыками профессиональной эксплуатации</p>	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений	владеет навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений	навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений	успешное, но несистематическое владение навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений	современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений	
ПК 8.3 Эксплуатация современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств  Знать: особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации	Не владеет знаниями в области профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации	Имеет поверхностные знания в области профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации	Знает особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических	Знает на высоком уровне особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>новых технологических решений</p> <p>Уметь: профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Владеть трудовыми действиями</p> <p>Владеет навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	<p>новых технологических решений</p> <p>Не умеет профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Не владеет навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	<p>новых технологических решений</p> <p>Умеет на низком уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Владеет отдельными навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	<p>новых технологических решений</p> <p>Умеет на достаточном уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	<p>новых технологических решений</p> <p>Умеет на высоком уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Успешно и систематическое владение навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

**7.3.1 Оценочные средства по компетенции ПК-4** Способен к совершенствованию биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений

**7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ПК-4** Способен к совершенствованию биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений

#### Тесты

1. Активность условного ферментного препарата – средняя устойчивую активность основного фермента в стандартном условном препарате, достигаемая в лабораторных условиях  
пробирке  
опыте  
\*производственных условиях  
колбе
2. Отметьте правильный ответ: Условная тонна ферментного препарата – это  
0,5 т препарата со стандартной активностью  
1 г препарата со стандартной активностью  
1 кг препарата со стандартной активностью  
\*1 т препарата со стандартной активностью  
5 т препарата со стандартной активностью
3. Стандартизация ферментного препарата  
#доводка активности фермента до стандартной;  
#должен соответствовать требованиям ГОСТ;  
#используются различные нейтральные наполнители – крахмал, лактоза и др.  
Должен быть чистым уклеводом
4. Питательные среды, предназначенные для преимущественного культивирования определённого рода (группы) микроорганизмов из материала, содержащего сопутствующую микрофлору  
дифференциально-диагностические  
универсальные (основные)  
\*обогащения  
селективно-элективные
5. К ферментам растительного происхождения НЕ относится  
\*амилаза  
ренин  
папаин  
бромелаин  
фицин
6. К ферментам животного происхождения НЕ относится  
липаза  
протеиназа  
\*бромелаин  
пепсин  
ренин
7. Особенность получения ферментов микробного происхождения, которая НЕ относится к их преимуществам  
среди огромного количества микроорганизмов легче найти необходимые

ферментные комплексы

возможность получения ферментов в любых количествах из-за способности микроорганизмов расти на дешевых питательных средах

возможность повышения биосинтеза ферментов с помощью получения высокопродуктивных мутантных форм микроорганизмов

\*дезинтеграция биомассы микроорганизмов перед выделением эндоферментов

возможность повышения биосинтеза ферментов из-за способности микроорганизмов быстро адаптироваться к новым источникам питания

8. .... – это вещество, на которое действует фермент

[субстрат]

9. Химическая природа ферментов:

олигосахариды

углеводы

\*белки

полисахариды

пептидогликаны

10. Однокомпонентные ферменты:

\*Простые

Сложные

Построены как из белковой части, так и небелковой части

Состоят из апофермента и кофактора

Представляют собой холофермент

11. Однокомпонентные ферменты:

Сложные

Построены как из белковой части, так и небелковой части

\*При гидролизе распадаются только на аминокислоты

Состоят из апофермента и кофактора

Представляют собой холофермент

12. Данное свойство НЕ характеризует двухкомпонентные ферменты

Сложные

Построены как из белковой части, так и небелковой части

\*При гидролизе распадаются только на аминокислоты

Состоят из апофермента и кофактора

Представляют собой холофермент

13. Роль кофактора НЕ выполняет

ион

витамин

нуклеотид.

\*полипептид

14. Отметьте правильный ответ: Процесс ферментативного катализа можно условно разделить на

2 стадии

3 стадии

\*4 стадии

5 стадий

6 стадий

15. Вторая стадия катализа НЕ характеризуется тем, что она

#является собственно катализом

#наиболее медленная

#лимитирует скорость химической реакции

#обуславливает снижение энергии активации

зависит от концентрации субстрата и фермента в среде

16. Оксидоредуктазы катализируют

\*окислительно-восстановительные реакции всех типов

перенос групп атомов от донорной молекулы к акцепторной

гидролитическое расщепление связей

расщепление связей способом, отличным от гидролиза или окисления

взаимопревращения различных изомеров

17. Трансферазы катализируют

окислительно-восстановительные реакции всех типов

\*перенос групп атомов от донорной молекулы к акцепторной

гидролитическое расщепление связей

расщепление связей способом, отличным от гидролиза или окисления

образование связей в реакциях конденсации двух соединений с участием АТФ

18. Гидролазы катализируют

окислительно-восстановительные реакции всех типов

перенос групп атомов от донорной молекулы к акцепторной

\*гидролитическое расщепление связей

расщепление связей способом, отличным от гидролиза или окисления

взаимопревращения различных изомеров

19. Лиазы катализируют

окислительно-восстановительные реакции всех типов

перенос групп атомов от донорной молекулы к акцепторной

гидролитическое расщепление связей

\*расщепление связей способом, отличным от гидролиза или окисления

взаимопревращения различных изомеров

20. Изомеразы катализируют

окислительно-восстановительные реакции всех типов

перенос групп атомов от донорной молекулы к акцепторной

расщепление связей способом, отличным от гидролиза или окисления

\*взаимопревращения различных изомеров

образование связей в реакциях конденсации двух соединений с участием АТФ

21. Лигазы катализируют

перенос групп атомов от донорной молекулы к акцепторной

гидролитическое расщепление связей

расщепление связей способом, отличным от гидролиза или окисления

взаимопревращения различных изомеров

\*образование связей в реакциях конденсации двух соединений с участием АТФ

22. Субстратная специфичность ферментов – это способность ферментов

избирательно действовать на

продукт

другой фермент

\*субстрат

микроорганизм

клетку

23. Для абсолютной специфичности ферментов НЕ характерно, что

фермент действует лишь на одно-единственное вещество

\*фермент подходит к субстрату как «рука к перчатке»

ее объясняет гипотеза Э. Фишера

фермент подходит к субстрату так, как ключ к замку

24. Для относительной специфичности ферментов НЕ характерно, что

\*фермент действует лишь на одно-единственное вещество

для ферментов важна химическая структура лишь одного из компонентов, образующих эту связь

ее объясняет гипотеза Э. Кошланда

ее объясняет теория индуцированного соответствия фермента и субстрата

25. Температурный коэффициент  $Q_{10}$  представляет собой

отношение скорости реакции при данной температуре: скорости реакции при температуре на  $10^{\circ}\text{C}$  ниже данной

отношение скорости реакции при данной температуре: скорости реакции при температуре на  $1^{\circ}\text{C}$  ниже данной

\*отношение скорости реакции при данной температуре: скорости реакции при температуре на  $10^{\circ}\text{C}$  выше данной

отношение скорости реакции при данной температуре: скорости реакции при температуре на  $1^{\circ}\text{C}$  выше данной

отношение скорости реакции при данной температуре: скорости реакции при температуре на  $20^{\circ}\text{C}$  ниже данной

26. Систематическое название фермента складывается

из названия субстрата, к корню которого добавляется окончание "аза"

из названия субстрата, к корню которого добавляется окончание "оза"

\*из названий субстрата, типа катализируемого превращения и окончания "аза"

из типа катализируемого превращения и окончания "аза"

из названий субстрата, типа катализируемого превращения и окончания "оза"

27. Рабочее название ферментов складывается

из названия субстрата, к корню которого добавляется окончание "аза"

\*из названий субстрата, типа катализируемого превращения и окончания "аза"

из названия субстрата, к корню которого добавляется окончание "оза"

из типа катализируемого превращения и окончания "аза"

из названий субстрата, типа катализируемого превращения и окончания "оза"

28. Способ, НЕ являющийся способом иммобилизации ферментов

Ковалентное присоединение молекул ферментов к водонерастворимому носителю

Захват фермента в сетку геля или полимера.

Ковалентная сшивка молекул фермента друг с другом или с инертными белками

\*Ковалентная сшивка молекул фермента с субстратом

Адсорбция фермента на водонерастворимых носителях

Микрокапсулирование

29. Сухой ферментный препарат, полученный осаждением ферментов

органическими растворителями из глубинной культуры гриба *Asp. awamori* –

продуцента глюкоамилазы следует назвать

глюкаваморин ПХ

глюкаваморин Г10Х

глюкаваморин Г2Х

глюкаваморин Г25Х

глюкаваморин Г15Х

30. В наименовании ферментного препарата НЕ отражается

сокращенное названия основного фермента, к которому присоединяется окончание "ин".

\*количество субстрата

измененное видовое название продуцента.

способ культивирования микроорганизмов

количество фермента и степень его очистки

### Темы презентаций

1. Развитие сельскохозяйственной биотехнологии в Краснодарском крае.
2. Популяризация биотехнологических производств.
3. Биотехнологические приемы в быту.

4. Пути обмена веществ у микроорганизмов
5. Основные методы контроля генетической конструкции
6. Особенности выделения из культуральной жидкости биологически активных веществ, содержащихся в малых количествах
7. Международная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации геномодифицированных организмов
8. Национальная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации геномодифицированных организмов
9. Особенности роста и развития микроорганизмов.
10. Основные стадии роста микроорганизмов
11. Особенности метаболизма дрожжей разных семейств.
12. Пути обмена веществ у микроорганизмов

### **Практические работы**

Практическая работа 1 Принципы приготовления питательных сред Типы питательных сред и стерильность

Практическая работа №2 Питательные среды. Методы контроля бактериологических питательных сред

Практическая работа №3. Получение накопительной культуры

### **7.3.1.2 Для промежуточного контроля по компетенции ПК-4**

Способен к совершенствованию биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур, животных и растений

#### **Вопросы к экзамену**

1. Пищевая биотехнология как научная дисциплина.
1. Виды сырья и химический состав отходов перерабатывающей промышленности.
2. Биотехнологические процессы при получении кисломолочных продуктов, сыра, сливочных и растительных масел.
3. Цели, задачи, объекты и направления пищевой биотехнологии.
4. Отходы переработки технических и масличных культур.
5. Биотехнологические процессы при производстве и алкогольсодержащих напитков (спирт, вино, пиво).
6. История развития пищевой биотехнологии.
7. Отходы переработки пивоваренного производства.
8. Получение спирта из углеводов и другого сырья.
9. Многообразие и перспективы развития пищевых биотехнологических производств.
10. Отходы переработки мукомольного производства
11. Биотехнологические процессы при получении пищевых кислот - уксусной, лимонной, молочной и винной.
12. Строение, функции и метаболизм клеток.
13. Сущность и методы генной инженерии.
14. Биотехнологические процессы при консервировании плодоовощной продукции (квашение).
15. Сходство и различие в строении, функциях и метаболизме клеток микроорганизмов (бактерии, дрожжи, микроскопические грибы и водоросли), животных и растений.
16. Ферменты генной инженерии.
17. Биотехнологические процессы при получении глюкозы, инвертных сахаров и подсластителей.
18. Накопление энергии и вещества в процессе фотосинтеза в клетках



микроорганизмов и растений.

19. Применение рестриктаз и лигаз для получения рекомбинантной ДНК.
20. Биотехнологические процессы при производстве аминокислот, органических кислот, витаминов и БАВ.
21. Аэробное расщепление углеводов.
22. Электрофорез нуклеиновых кислот.
23. Ферменты животного и растительного происхождения.
24. Анаэробное брожение.
25. Клонирование генов в плаزمиды.
26. Ферменты, получаемые микробным синтезом.
27. Молочнокислородное брожение.
28. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее применение для амплификации фрагментов ДНК и оценки качества продуктов питания из ГМИ.
29. Использование амилаз, протеаз и липаз в пищевой промышленности.
30. Спиртовое брожение.
31. Схема создания трансгенных организмов с улучшенными питательными свойствами и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.
32. Иммуобилизация ферментов.
33. Уксуснокислородное брожение.
34. Основные направления генной инженерии микроорганизмов, растений и животных, используемых для производства продуктов питания с ГМИ.
35. Выделение высокомолекулярных продуктов из клеточной биомассы.

#### **Задания к экзамену**

1. Приготовьте жидкую питательную среду для культивирования микроорганизмов по прописи, предложенной преподавателем.
2. Приготовьте твердую питательную среду для культивирования микроорганизмов по прописи, предложенной преподавателем.
3. Определите значения рН приготовленной среды и доведите его значение до необходимого (по прописи)
4. Произвести посев культуры шпателем на подготовленную среду.
5. Произвести посев культуры штрихом на подготовленную среду.
6. Приготовить жидкую питательную среду для культивирования дрожжей
7. Приготовить твердую питательную среду для культивирования дрожжей
8. Произвести посев культуры дрожжей на жидкую питательную среду.
9. Произвести посев культуры дрожжей на твердую питательную среду.
10. Изучить морфологические свойства дрожжей, выращенных на твердой питательной среде.
11. Изучить морфологические свойства дрожжей, выращенных на жидкой питательной среде.
12. Приготовить окрашенный фиксированный препарат дрожжей.
13. Провести описание колонии дрожжей.

#### **7.3.2 Оценочные средства по компетенции ПК-5**

Способен

обеспечить реализацию технологического процесса на основе технического регламента, организовать эффективную систему контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на основе стандартных и сертификационных испытаний

##### **7.3.2.1 Для текущего контроля по компетенции ПК-5**

Способен

обеспечить реализацию технологического процесса на основе технического регламента,

организовать эффективную систему контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на основе стандартных и сертификационных испытаний

### Тесты

31. Установите соответствие

Оксидоредуктазы = окислительно-восстановительные реакции всех типов

Трансферазы = перенос групп атомов от донорной молекулы к акцепторной

Гидролазы = гидролитическое расщепление связей

Лиазы = расщепление связей способом, отличным от гидролиза или окисления

Изомеразы = взаимопревращения различных изомеров

Лигазы = образование связей в реакциях конденсации двух соединений с участием АТФ

32. Генная инженерия позволяет получить организмы, которые называются

#трансгенными

#генно-инженерными

клонированными

бактерицидными

симбиотическими

33. Генно-инженерными методами можно получить

\*трансгенные растения

новый вид пищевого продукта

новую конструкцию зерноуборочных машин

новый закон генетики

новую технологическую линию

34. Для разрезания молекулы ДНК в строго определенном месте необходим

электронный микроскоп

хирургический скальпель

бритвенный станок

\*фермент рестриктирующая эндонуклеаза (рестриктаза)

фермент ДНК-лигаза

35. Для восстановления ковалентных связей в нити ДНК необходим

\*фермент лигаза

хирургический скальпель

бритвенный станок

фермент рестриктирующая эндонуклеаза (рестриктаза)

фермент ревертаза

36. Для разрезания ДНК и восстановления разорванных в ней ковалентных связей в генной инженерии используют...

электронный микроскоп и лупу

хирургический скальпель и капроновые нитки

ножницы и швейную иглу с хлопчатобумажной нитью

\*ферменты рестриктирующую эндонуклеазу (рестриктазу) и лигазу

медицинский кетгут

37. Сайты рестрикции – это...

ферменты генной инженерии

начало и конец нити ДНК

\*последовательности нуклеотидов в ДНК, которые узнаются рестриктазами

начало и конец полипептида

рекомбинантные молекулы ДНК

38. Генетические маркеры плазмиды представляют собой

\*гены плазмиды, позволяющие по некоторым фенотипическим признакам отобрать трансгенные организмы с плазмидой

гены, позволяющие приспособиться клеткам к окружающей среде

гены морозоустойчивости

гены устойчивости животных к вирусным заболеваниям

нуклеотиды

39. Понятие "in vivo" обозначает выращивание организмов

\*в естественной среде

в пробирке, в стерильных условиях

на лабораторном столе

в ферментере

в автоклаве

40. Взрослому человеку при умеренной физической нагрузке ежедневно необходимо с пищей получать около

12,5 кДж

3 тыс. кал

\*10 кДж

25кДж

3 кДж

41. Дефицит пищевого белка в мире оценивается в:

50 тыс. т в год

\*10 млн. т в год

\*25 млн. т в год

\*20 млн. т. в год

15 млн. т в год.

42. Отметьте правильный ответ: Один килограмм переработанной микроорганизмами нефти дает белка

\*1 кг

2 кг

100 г

200 г

500 г

43. Один килограмм переработанного микроорганизмами сахара дает белка

1 кг

2 кг

\*500 г

200 г

100 г

44. В биотехнологических процессах, основанных на использовании микроорганизмов, продуцентами белка НЕ являются

Дрожжи

Микромицеты

\*Вирусы

Бактерии

Микроскопические водоросли

45. Преимущество использования дрожжей НЕ состоит в том, что дрожжи

имеют высокую скорость роста

имеют небольшой размер

устойчивы к посторонней микрофлоре

\*легко отделяются

\*не загрязняют воздух спорами

46. Клетки дрожжей содержат сухих веществ до

\*25%

80%

35%

40%

70%

47. Клетки бактерий содержат сухих веществ до

\*25%

80%

35%

70%

45%

### **Темы презентаций**

1. Основные методы контроля генетической конструкции
2. Особенности выделения из культуральной жидкости биологически активных веществ, содержащихся в малых количествах
3. Международная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации генномодифицированных организмов
4. Национальная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации генномодифицированных организмов
5. Особенности роста и развития микроорганизмов.

### **Практические работы**

Практическая работа 4. Витаминизация пищевых продуктов

Практическая работа 5. Определение биологической ценности пищевых продуктов

#### **7.3.2.2 Для промежуточного контроля по компетенции ПК-5**

Способен обеспечить реализацию технологического процесса на основе технического регламента, организовать эффективную систему контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на основе стандартных и сертификационных испытаний

### **Вопросы к экзамену**

36. Пропионовокислородное и маслянокислородное брожение.
37. Периодическое и непрерывное культивирование клеток.
38. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока.
39. Поверхностный и глубинный способы культивирования клеток.
40. Биотехнологические процессы при производстве мяса.
41. Первичные и вторичные метаболиты.
42. Закономерности роста и развития клеток микроорганизмов, растений, животных на твердой и жидкой питательных средах.
43. Биотехнологические процессы при производстве соков.
44. Взаимосвязь анаболизма и катаболизма.
45. Основные факторы, влияющие на рост и развитие микроорганизмов в ферментере.
46. Понятие о биоконверсии, общие принципы.
47. Биосинтез полимерных макромолекул полисахаридов, белков, жиров, нуклеиновых кислот автотрофными и гетеротрофными организмами.

48. Способы хранения коллекционных культур клеток.
49. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для биотехнологической переработки в продукты питания.
50. Типы биотехнологических процессов.
51. Основные российские центры хранения коллекционных культур микроорганизмов, клеток растений и животных.
52. Отходы растениеводства и пищевой промышленности - ценное сырье для производства пищевой продукции.
53. Материальный и энергетический баланс биотехнологических процессов.
54. Технология получения посевного материала.
55. Безопасность биотехнологических производств и пищевой продукции.
56. Стадии биотехнологического производства.
57. Масштабирование продуцентов и параметры культивирования в промышленном производстве.
58. Контроль качества сырья в процессе биотехнологического производства и готовой пищевой продукции.
59. Природные продуценты, используемые для производства пищевой продукции.

#### Задания к экзамену

14. Провести морфологическую характеристику штрихового посева исследуемых дрожжей
15. Провести изучение морфологических признаков роста исследуемых дрожжей в жидкой среде
16. Описать способности предложенных штаммов дрожжей к спорообразованию.
17. Для обнаружения **волютина** дрожжи окрашивают в течение 30 секунд карболовым фуксином затем промывают водой и обесцвечивают 1%ным раствором  $H_2SO_4$  в течение 20–30 секунд. После этого препарат снова промывают водой и докрасивают слабым раствором метиленового синего (1:40) в течение 15-20 секунд. Волютин окрашивается в красный, а протоплазма в синий цвет. При флуоресцентном методе волютин светится ярко красным светом.
18. **Мертвые клетки** обнаруживают при окраске препарата раствором метиленового синего, который диффундирует только через оболочку мертвых клеток, причем они окрашиваются в сине-голубой цвет.
19. **Жир** обнаруживают прижизненной окраской 1% раствором осмиевой кислоты или Суданом III. Капли жира в первом случае окрашиваются в черный цвет, во втором случае, в красно-желтый.
20. **Гликоген** обнаруживают при помощи прижизненной окраски дрожжей раствором йода, который окрашивает гликоген в красно-бурый цвет. Полисахариды крахмального происхождения окрашиваются в синий цвет.
21. Определить влажность сырьевых компонентов – пшеничных отрубей и опилок на приборе ПИВИ или по ГОСТу 28561-90 (термогравиметрический).
22. Приготовить 4 варианта питательной среды по 10 г, отличающихся соотношением пшеничных отрубей и древесных опилок, которые участвуют в разрыхлении среды, и регулировании содержания крахмала.
23. Рассчитать количество воды, необходимое для увлажнения среды до 60% влажности. Уменьшить расход воды на 1 мл, учитывая посевной материал, вводимый в виде суспензии конидий
24. Засеять питательную среду суспензией спор гриба.
25. Провести экстракцию ферментов из выросшей культуры гриба.

**7.3.3 Оценочные средства по компетенции ПК-8** Готов к проведению опытно-промышленной отработки биотехнологий производства продуктов питания из растительного сырья и масштабированию в промышленность

**7.3.3.1 Для текущего контроля по компетенции ПК-8** Готов к проведению опытно-промышленной отработки биотехнологий производства продуктов питания из растительного сырья и масштабированию в промышленность

**Тесты**

48. Выход микробной биомассы при использовании нормальных парафинов нефти от массы субстрата достигает

50%

35%

45%

\*70%

100%

49. Наилучшими продуцентами на метиловом спирте считаются простейшие

\*бактерии

дрожжи

высшие растения

водоросли

50. Себестоимость микробной биомассы, производимой на метаноле, по сравнению с аналогичным производством, базирующемся на основе высокоочищенных n-парафинов, ниже на

\*10-15%

25-30%

45-50%

35-40%

75-80%

51. Преимущество использования этанола при получении микробной биомассы

\*полное использование питательных веществ

высокое содержание в биомассе нуклеиновых кислот

быстрота культивирования

высокое содержание сухих веществ

не нужна очистка

52. Выход микробной биомассы в случае использования природного газа может составлять от массы субстрата

45%

44%

33%

\*66%

53. Преимущество использования метана при получении микробного белка НЕ заключается в том, что

относительно низкая стоимость

высокая эффективность преобразования в биомассу

\*содержание в биомассе белка сбалансирован по аминокислотному составу

не нужна очистка

возможность культивирования в кислой среде и при высоких температурах

54. Для получения микробной биомассы используют водород микроорганизмы рода

Candida

\*Methylophilus

Saccharomyces

Aspergillus

55. Целлюлоза – полисахарид, состоящий из молекул

галактозы

фруктозы

маннозы

\*глюкозы

эритрозы

56. Гемичеселлюлоза состоит из остатков

\*галактозы

\*фруктозы

тараканозы

\*арабинозы

барабулозы

57. Преимущества использования грибов при биоконверсии клетчатки для получения белковой биомассы

\*способность грибов утилизировать сложные растительные субстраты без предварительной обработки

\*относительно низкая стоимость

высокая эффективность преобразования в биомассу

\*белок биомассы сбалансирован по аминокислотному составу

возможность культивирования при высоких температурах

58. К целлюлозоразрушающим грибам относится

Botrytis cinerea

#Chaetomium cellulolyticum

Penicillium citricum

Mucor piriformis

Saccharomyces elegans

#Pleurotus ostreatus

59. Способы биоконверсии молочной сыворотки НЕ состоят в том, что

получать заменители сухого обезжиренного молока

получать пищевые добавки

получать лактозу

\*получать целлобиозу

получать микробный белок

60. Для получения микробного белка на молочной сыворотке НЕ выращивают

\*Saccharomyces

Trichosporon

Botrytis

Torulopsis

## Темы презентаций

6. Основные стадии роста микроорганизмов
7. Подготовка докладов
8. Классификация и номенклатура микроорганизмов
9. Производство хлебопекарных дрожжей
10. Производство винных дрожжей
11. Производство маточной культуры дрожжей
12. Производство пивных дрожжей

### 13. Строение ферментов

#### **Практические работы**

Практическая работа 5. Определение биологической ценности пищевых продуктов

Практическая работа 6. Общее понятие о биотехнологии функциональных пищевых продуктов

#### **7.3.2.2 Для промежуточного контроля по компетенции ПК-5**

Способен обеспечить реализацию технологического процесса на основе технического регламента, организовать эффективную систему контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на основе стандартных и сертификационных испытаний

#### **Вопросы к экзамену**

60. Понятие о биоконверсии, общие принципы.
61. Биосинтез полимерных макромолекул полисахаридов, белков, жиров, нуклеиновых кислот автотрофными и гетеротрофными организмами.
62. Способы хранения коллекционных культур клеток.
63. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для биотехнологической переработки в продукты питания.
64. Типы биотехнологических процессов.
65. Основные российские центры хранения коллекционных культур микроорганизмов, клеток растений и животных.
66. Отходы растениеводства и пищевой промышленности - ценное сырье для производства пищевой продукции.
67. Материальный и энергетический баланс биотехнологических процессов.
68. Технология получения посевного материала.
69. Безопасность биотехнологических производств и пищевой продукции.
70. Стадии биотехнологического производства.
71. Масштабирование продуцентов и параметры культивирования в промышленном производстве.
72. Контроль качества сырья в процессе биотехнологического производства и готовой пищевой продукции.
73. Природные продуценты, используемые для производства пищевой продукции.
74. Стадии ферментации.
75. Надёжность биотехнологических систем и экологическая безопасность предприятия.
76. Традиционные методы селекции продуцентов и создание штаммов микроорганизмов, сортов растений и пород животных.
77. Концентрирование и отделение биомассы от культуральной жидкости.
78. Валидация биотехнологического процесса, оборудования и помещений.
79. Критерии и выбор сырья для биотехнологического производства пищевой продукции.
80. Биотехнология твердофазного культивирования микроорганизмов для получения ферментных препаратов и органических кислот.
81. Обеспечение безопасности пищевой продукции из генетически модифицированных источников.



82. Источники углерода, азота, минерального питания и стимуляторов роста клеток, применяемые в биотехнологическом производстве.
83. Выделение целевых продуктов микробиологического синтеза.
84. Медико-биологическая оценка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
85. Отходы переработки пищевой промышленности, сельскохозяйственного производства и вторичные сырьевые ресурсы, используемые в качестве сырья в биотехнологическом производстве.
86. Применение биотехнологии в производстве пищевого белка.
87. Маркировка пищевых продуктов, произведённых из генетически модифицированных растений.

#### Задания к экзамену

26. Провести морфологическую характеристику штрихового посева исследуемых дрожжей
27. Провести изучение морфологических признаков роста исследуемых дрожжей в жидкой среде
28. Описать способности предложенных штаммов дрожжей к спорообразованию.
29. Для обнаружения **волютина** дрожжи окрашивают в течение 30 секунд карболовым фуксином затем промывают водой и обесцвечивают 1%ным раствором  $H_2SO_4$  в течение 20–30 секунд. После этого препарат снова промывают водой и докрасивают слабым раствором метиленового синего (1:40) в течение 15-20 секунд. Волютин окрашивается в красный, а протоплазма в синий цвет. При флуоресцентном методе волютин светится ярко красным светом.
30. **Мертвые клетки** обнаруживают при окраске препарата раствором метиленового синего, который диффундирует только через оболочку мертвых клеток, причем они окрашиваются в сине-голубой цвет.
31. **Жир** обнаруживают прижизненной окраской 1% раствором осмиевой кислоты или Суданом III. Капли жира в первом случае окрашиваются в черный цвет, во втором случае, в красно-желтый.
32. **Гликоген** обнаруживают при помощи прижизненной окраски дрожжей раствором йода, который окрашивает гликоген в красно-бурый цвет. Полисахариды крахмального происхождения окрашиваются в синий цвет.
33. Определить влажность сырьевых компонентов – пшеничных отрубей и опилок на приборе ПИВИ или по ГОСТу 28561-90 (термогравиметрический).
34. Приготовить 4 варианта питательной среды по 10 г, отличающихся соотношением пшеничных отрубей и древесных опилок, которые участвуют в разрыхлении среды, и регулировании содержания крахмала.
35. Рассчитать количество воды, необходимое для увлажнения среды до 60% влажности. Уменьшить расход воды на 1 мл, учитывая посевной материал, вводимый в виде суспензии конидий
36. Засеять питательную среду суспензией спор гриба.
37. Провести экстракцию ферментов из выросшей культуры гриба.

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся по дисциплине производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

##### **Защита практической/лабораторной работы**

Практическая работа проводится с целью:

- экспериментального подтверждения и проверки существенных теоретических положений, законов, зависимостей;
- формирования практических умений и навыков обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки;
- формирования исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Контроль и оценка результатов выполнения обучающимися практической работы направлены на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин; формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности; развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива, а также на развития общих и формирование профессиональных компетенций, определённых рабочей программой учебной дисциплины.

Для контроля и оценки результатов выполнения студентами практической работы используются такие формы и методы контроля, как наблюдение за работой обучающихся, анализ результатов наблюдения, оценка отчетов, оценка выполнения индивидуальных заданий.

Защита практической работы проводится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической части выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной форме.

**Критерии оценивания уровня защиты практической/лабораторной работы при устном опросе:**

Оценка «отлично» ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по литературе, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и

допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **Презентация**

Презентация – это краткое изложение, представленное в виде мультимедийных слайдов с содержанием и результатами индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Задачи презентации:

- Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
- Развитие навыков логического мышления;
- Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

**Критериями оценки презентации** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к презентации: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к презентации выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к презентации. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема презентации не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или презентация не представлена вовсе.

### **Тестирование**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

## **Критерии оценки на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Бурова, Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-3169-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/108329>
2. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 318 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1598. - ISBN 978-5-16-005309-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818223>

3. Блохин, Ю. И. Органическая химия в пищевых биотехнологиях : учебник / Ю.И. Блохин, Т.А. Яркова, О.А. Соколова ; под ред. Ю.И. Блохина. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 252 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5b02e44d96f2d0.87491203. - ISBN 978-5-16-013843-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1854796>

#### Дополнительная учебная литература:

1. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. – Саратов : Вузовское образование, 2014. – 415 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/4160.html>

2. Миронов, М.А. Материаловедение в биотехнологии и пищевой промышленности : учебно-методическое пособие / М.А. Миронов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2018. - 86 с. - ISBN 978-5-7996-2427-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1920492>

3. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007958>

4. Кисленко, В. Н. Пищевая микробиология: микробиологическая безопасность сырья и продуктов животного и растительного происхождения : учебник / В.Н. Кисленко, Т.И. Дячук. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 257 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/23908. - ISBN 978-5-16-012413-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083877>

5. Пищевая химия : учеб. пособие / Е. В. Щербакова, Е. А. Ольховатов. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 177 с. - URL: <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=116>

6. Пищевая биотехнология : учеб. пособие / С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш, А. Г.Кощаев, И. Р.Тлецерук. –Краснодар : КубГАУ, 2022 – 151 с.– URL: <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=116>

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Универсальная
3	IPRbook	Универсальная
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. **Выполнение практического практикума по дисциплине «Пищевая биотехнология»** : метод. указания к выполнению лабораторных работ / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 45 с <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13083>

2. **Пищевая биотехнология** : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева, С. А. Волкова – Краснодар : КубГАУ, 2023. –23 с <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13082>

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

#### Перечень профессиональных баз, данных и информационных справочных систем

№	Наименование ресурса	Тематика	Ссылка
Электронно-библиотечные системы			
1.	Издательство «Лань»	Универсальные	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
2.	IPRbook	Универсальные	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
3.	Znanium.com	Универсальные	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальные	<a href="https://edu.kubsau.ru">https://edu.kubsau.ru</a>
5.	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальные	<a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a>
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы			
6.	EMBL – the EMBL Nucleotide Sequence Database.	Профессиональные	<a href="https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/">https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/</a>
7.	KEGG – Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes	Профессиональные	<a href="http://www.genome.ad.jp/kegg">http://www.genome.ad.jp/kegg</a>
8.	trEMBL – EMBL protein-coding DNA sequence features translated into peptide sequences.	Профессиональные	<a href="http://www.uniprot.org">http://www.uniprot.org</a>
9.	amrhub	Профессиональные	<a href="https://amrcloud.net/ru/">https://amrcloud.net/ru/</a>
10.	rapidmicrobiology	Профессиональные	<a href="https://www.rapidmicrobiology.com/">https://www.rapidmicrobiology.com/</a>
Специализированное программное обеспечение, базы данных, программные продукты			
11.	Ansys Fluent	Специализированные	<a href="https://www.ansys.com/products/fluids/ansys-fluent">https://www.ansys.com/products/fluids/ansys-fluent</a>

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Пищевая биотехнология	<p><b>Учебные аудитории для проведения учебных занятий:</b>  <b>010 зоо- компьютерный класс</b>                      Интерактивная панель Samsung                      Персональный компьютер iRU                      I5/I6GB/512GbSSD (24 шт)                      Стол компьютерн. Гранд (25 шт)                      Стул (24 штук)</p> <p><b>05- зоо Учебно-инновационная лаборатория «Биотехнологии»</b>                      Термостат с охлаждением, 80 л, TCO-1/80, рабочая камера из нерж. стали, Смоленск - Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 об/мин орбита 20мм BioSan                      бокс ломинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5                      Плитка нагревательная C-Mag HP 10                      IKAtherm, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, IKA                      Центрифуга настольная DM0636                      Анализатор влажности (ОНАУС MB120) с поверкой                      Весы DX-120, 122г/0,001 г лабораторные, электронные, с поверкой, A&amp;D                      Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с 13 металлическими дверями</p> <p><b>07- зоо Учебно-инновационная лаборатория «Биотехнологии»</b>                      бокс ломинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5                      декадный магазин емкост. Time Electronics 1067                      Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23                      фотоэл.колориметр КФК-3-01 ЗОМС                      Плитка нагревательная C-Mag HP 10                      IKAtherm, 50-500C, платформа 260x260мм керамика IKA                      Термостат жидкостной (баня) 4л до 100 C, WB-4MS с магн. мешалкой, ванна нерж. сталь BioSan (Баня-термостат водяная WB-4MS)                      рН-метр АВ33РН-F, стационарный, -2-16 + -0,01, рН-электрод ST310, с поверкой, Ohaus (Китай)                      Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 об/мин орбита 20мм BioSan                      Весы электронные аналитические CITIZEN CY-224C</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина,

		<p>Счетчик и анализатор жизнеспособности клеток 4-60 мкм C100 RWD Life Science</p> <p><b>Помещения для СР:</b>  <b>Аудитория 747 главного учебного корпуса</b>  Компьютеры Intel(R) Pentium(R) 4, компьютерные столы, ЖК телевизор Sony KDL 46, DVD проигрыватель, видеофильмы, слайды, проектор MS Office Standart 2010  Корпоративный ключ 5/2012 от 12.03.2012  Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе Microsoft Imagine Premium  Серийный номер б/н от 22.06.17  MS Windows XP, 7 pro Корпоративный ключ № 187 от 24.08.2011  Dr. Web Серийный номер б/н от 22.06.17  eAuthor СВТ 3.3 ГМЛ-Л-15/01-699 от 16.01.15  ABBYY Fine Reader 14 Сетевая лицензия № 208 от 27.07.17  60э-201612 от 26.12.2016 (предоставление безлимитного доступа в интернет, 250 Мбит/с, ПАО «Ростелеком»)  Система тестирования ИНДИГО</p> <p><b>помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования по ОПОП ВО 541 главного учебного корпуса</b></p> <p><b>помещения для самостоятельной работы</b>  <b>Аудитория 051А</b>  Учебно-инновационная лаборатория «Биотехнологии» Стерилизатор паровой ВК-75-01  Автоклав вертикальный 81 л, температура 121-135 С, автоматический AD80 SE  сушилка лиофильная BETA 2-8 MARTIN CRIST  Биореактор (ферментер) для культивирования бактерий и дрожжей Minifors 2 Infors  Аквадистиллятор ДЭ-4-02 «ЭМО»  «Биореакторы неинвазивным измерением концентрации клеток RTS-8 типа Реверс-Спиннер Biosan  Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01-"Ламинар-С"-1,5  Контрольный фотобиореактор Algaemaster 10, ИКА  Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250  Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с тонир. стеклянной дв (2шт)  Термостат с охлаждением, 53 л, от +4 до +100С, на элементах Пельтье, КТ53, Binder  Бидистиллятор БЭ-2</p>	
--	--	---	--