

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета  
перерабатывающих  
технологий, доцент

А.В Степовой

«16» июня 2021 г.



**Рабочая программа дисциплины  
Биотехнология в производстве пищевых продуктов**

**Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными  
возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным  
основным профессиональным образовательным программам высшего  
образования**

Направление подготовки  
**35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

Направленность подготовки  
**«Технология хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции»**

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная, заочная**

**Краснодар  
2021**

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология в производстве пищевых продуктов» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.07.2017 г. регистрационный № 669.

Автор:  
к. б. н., доцент

  
С. А. Волкова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 36 от 15.06.2021 г.

Заведующий кафедрой  
канд. с-х наук



А.Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол № 10 от 15.06.2021 г.

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



Е.В. Щербакова

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент



Н. С. Безверхая

## **1 . Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью освоение** дисциплины «Биотехнология в производстве пищевых продуктов» 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:**

- обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-10 - способен обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции.

В результате изучения дисциплины Биотехнология в производстве пищевых продуктов» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий: Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.03.2017 № 292н):

### **Трудовая функция:**

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий.

### **Трудовые действия:**

- контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов на соответствие требованиям нормативной документации;
- учет и систематизация данных о фактическом уровне качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий;

### **Трудовая функция:**

- Инспекционный контроль производства.

### **Трудовые действия:**

- систематический выборочный контроль качества изготовления продукции на любой стадии производства в соответствии с требованиями технической документации
- систематический выборочный контроль хранения материалов, полуфабрикатов, покупных изделий и готовой продукции.

### **3. Место дисциплины в структуре АОПОП ВО**

«Биотехнология в производстве пищевых продуктов» является дисциплиной вариативной части АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

### **4 Объем дисциплины (180 часов, 5 зачетных единицы)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная
<b>Контактная работа</b>	75	23
в том числе		
- аудиторная по видам учебных занятий	70	18
- лекции	30	4
- лабораторные	20	6
- практические	20	8
- внеаудиторная		
- экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	2	2
<b>Самостоятельная работа</b>	105	157
в том числе:		
— курсовая работа (проект)*	18	18
— прочие виды самостоятельной работы	60	130
— контроль	27	9
Итого по дисциплине	180	180
в том числе в форме практической подготовки	6	6

### **5. Содержание дисциплины**

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают экзамен, выполняют курсовую работу. Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре по очной форме обучения, на 4 курсе, в 8 семестре по заочной 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	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки *	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	<b>Живая клетка – основа биологических систем.</b> Строение функции и метаболизм клеток. Сходство и различие в строение, функции и метаболизме клеток микроорганизмов (бактерии, дрожжи, микроскопические грибы и водоросли), животных и растений. Строение вирусов.	ПК-5	7	4	-	2		2		7
2	<b>Система биотехнологического производства.</b> Российские центры хранения коллекционных культур микроорганизмов, клеток растений и животных. Способы хранения чистых культур клеток в коллекциях. Способы культивирования продуцентов	ПК-5	7	4	-	4	4	4		7

№ 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 практ ических заня тий	Прак тиче ские заня тия	в том числе в форме практ ических заня тий подго товки *	Лабо рато рические заня тия	в том числе в форме практ ических заня тий подго товки	Са мос тоя тельна я раб ота
3	<p><b>Микробиологическая биотехнология в производстве продуктов питания.</b></p> <p>Накопление энергии и вещества в процессе фотосинтеза в клетках микрорганизмов и растений. Аэробное и анаэробное расщепление углеводов. Анаэробное брожение. Метаболизм и принципы его регуляции. Взаимосвязь анаболизма и катаболизма. Биосинтез полимерных макромолекул полисахаридов, белков, жиров и нукleinовых кислот автотрофными и гетеротрофными организмами.</p>	ПК-5		7	4	-	4	2	4	7

№ 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 практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки *	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки	Самостоятельная работа
4	<p><b>Ферментная биотехнология в производстве пищевых продуктов.</b></p> <p>Понятие ферменты и ферментные препараты. Ферменты животного и растительного происхождения. Ферменты, получаемые микробным синтезом. Иммобилизация ферментов.</p> <p>Выделение и очистка высокомолекулярных продуктов из клеточной биомассы. Выделение из культуральной жидкости БАВ, содержащихся в малых количествах.</p> <p>Получение товарных форм препаратов.</p> <p>Биологические процессы при получении лактазы и безлактозного молока.</p> <p>Биотехнологические процессы при производстве мяса. Биотехнологические процессы при производстве соков.</p>	ПК-5	7	2	-	2		2		8

№ 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 практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки *	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки	Самостоятельная работа
5	<p><b>Молекулярная биотехнология в производстве продуктов питания.</b></p> <p>Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах</p> <p>Ферменты, используемые для получения рекомбинантных ДНК.</p> <p>Источники генов. Векторы, применяемые в генной инженерии.</p> <p>Конструирование ДНК и введение ее в клетку.</p> <p>Основные задачи и перспективы генной инженерии по созданию геномодифицированных организмов.</p> <p>Классификация трансгенных организмов по признакам. Потенциальная опасность применения трансгенных культур.</p> <p>Основные методы контроля генетической конструкции.</p> <p>Международная и национальная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации геномодифицированных организмов.</p>	ПК-5	7	4	-	2		2		7
6	<b>Продукты клеточной биотехнологии в производстве продуктов питания.</b>	ПК-5	7	2	-	2		2		8

№ 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 практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки *	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки	Самостоятельная работа
7	<b>Биотехнология отдельных пищевых производств.</b> Биотехнологические процессы при получении уксусной, лимонной, молочной и винной кислот. Биотехнологические процессы при консервирование плодовоощной продукции (квашение). Биотехнологические процессы при получении аминокислот, пищевых кислот, витаминов и БАВ.	ПК-5	7	2	-	2		2		8
8	<b>Безопасность пищевых производств и пищевой продукции.</b> Контроль качества биотехнологической продукции и валидация биотехнологического процесса, помещений и оборудования. Медико-биологическая оценка новых видов пищевой продукции, полученной из ГМИ и их маркировка. Стандарты качества и безопасность биотехнологической продукции.	ПК-5	7	2	-	2		2		8
	Курсовая работа									18
	Контроль									27
	Итого			30	-	20	6	20	-	105

\*Содержание практической подготовки представлено в приложении к рабочей программе дисциплины.

#### Содержание и структура дисциплины по заочной 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	Практические занятия	в том числе в форме практических занятий*	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки	Самостоятельная
1	<b>Система биотехнологического производства.</b> Российские центры хранения коллекционных культур микроорганизмов, клеток растений и животных. Способы хранения чистых культур клеток в коллекциях. Способы культивирования продуцентов	ПКС -10	8	2		4	4	4		65
2	<b>Микробиологическая биотехнология в производстве продуктов питания.</b> Накопление энергии и вещества в процессе фотосинтеза в клетках микрорганизмов и растений. Аэробное и анаэробное расщепление углеводов. Анаэробное брожение. Метаболизм и принципы его регуляции. Взаимосвязь анаболизма и катаболизма. Биосинтез полимерных макромолекул полисахаридов, белков, жиров и нуклеиновых кислот автотрофными и гетеротрофными организмами.	ПКС -10	8	2		4	2	2		65
	Курсовая работа									18
	Контроль									9
	Итого			4	-	8	6	6	-	157

\*Содержание практической подготовки представлено в приложении к рабочей программе дисциплины.

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для

# **самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

## **Методические указания (для самостоятельной работы)**

1. Биотехнология в производстве пищевых продуктов : метод. указания к выполнению лабораторно-практических занятий / сост. С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 84 с.

2. Биотехнология в производстве пищевых продуктов : метод. указания к выполнению самостоятельной работы / сост. С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 28 с  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU\\_po\\_samostojatelnoi\\_rabote\\_Biotekhnologija\\_v\\_proizvodstve\\_pishchevykh\\_produktov\\_593749\\_v1\\_PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU_po_samostojatelnoi_rabote_Biotekhnologija_v_proizvodstve_pishchevykh_produktov_593749_v1_PDF)

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АОПОП ВО**

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
	ПКС-10 способен обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции
6	Технология бродильных производств
6	Технология производства сыра
6	Биотехнология производства микробной массы и БАВ
6	Технология хлебобулочных и макаронных изделий
6	Технология молока и молочных продуктов
6	Биотехнология в производстве пищевых продуктов
7	Технология биопрепаратов для производства сельскохозяйственной продукции
8	Технология переработки зерна
8	Технология мяса и мясных продуктов
8	Производственная практика (преддипломная практика)
8	Выполнение 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)	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-10 Способен обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции					
ИД-1 Обосновывает нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с недочетами, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции	Тестирование, доклады, курсовая работа, лабораторно-практическая работа, задание на экзамен, экзамен

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

**7.3.1 Оценочные средства по компетенции ПКС-10** Способен обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции

**7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ПКС-10 Способен обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции**

### **Тесты**

**1. Выберите правильный ответ**

Объект, НЕ являющийся объектом биотехнологии:

- a) микроорганизмы
- b) культура растительных и животных тканей
- c) минералы
- d) животные организмы
- e) растительные организмы..

**2. Дополните высказывание.**

... – состояние обоснованной уверенности в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений.

(Безопасность пищевых продуктов)

**3. Дополните высказывание.**

Цель и задачи генной инженерии направлены на ...

**4. Выберите правильный ответ**

Объект, НЕ являющийся объектом биотехнологии:

- a) микроорганизмы
- b) культура растительных и животных тканей
- c. минералы**
- d) животные организмы
- e) растительные организмы.

**5. Выберите правильный ответ**

Раздел, который НЕ является разделом биотехнологии:

- a) микробиотехнология
- b) генная инженерия
- c. генетика**
- d) ферментная биотехнология
- e) клеточная биотехнология

**6. Установите последовательность событий**

- a. появление возможности синтеза биополимеров по установленной структуре
- b. появление возможности автоматически определять структуру белков в результате усовершенствования аналитических методов анализа биополимеров
- c. получение комбинированной молекулы ДНК
- d. обнаружение антибиотиков
- e. появление возможности автоматически определять структуру ДНК

**d—b—e—a—c**

**7. Дополните высказывание.**

Риск – это ...

**Риск – вероятность осуществления нежелательного воздействия генно-инженерно модифицированного организма на окружающую среду, сохранение и устойчивое использование биологического разнообразия, включая здоровье человека, вследствие передачи генов.**

**8. Дополните высказывание.**

«Открытая система» — это ...

**Система открытая – система осуществления генно-инженерной деятельности, предполагающая контакт генно-инженерно-модифицированных организмов с населением и окружающей средой при их намеренном выпуске в окружающую среду, применение в медицинских и алиментарных целях, экспорте и импорте, при передаче технологий**

**9. Установите последовательность событий**

Требования для выпуска трансгенного организма в окружающую среду

- a. проведение экологической экспертизы.
- b. испытание на пищевую безопасность;
- c. временное разрешение на проведение государственного сортоиспытания
- d. испытание на биобезопасность;
- e. включение сорта в Государственный реестр селекционных достижений

**d—b—a—c—e**

**10. Выберите правильный ответ**

Заявка на проведение экологической экспертизы трансгенного сорта должна быть подана после

- a. 1-го месяца испытаний
- b. 6-ти месяцев испытаний
- c. **одного года испытаний**
- d. двух лет испытаний
- e. трех лет испытаний

### **Темы докладов**

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
13. Основные методы контроля генетической конструкции
14. Особенности выделения из культуральной жидкости биологически активных веществ, содержащихся в малых количествах
15. Международная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации генномодифицированных организмов
16. Национальная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации генномодифицированных организмов
17. Особенности роста и развития микроорганизмов.
18. Основные стадии роста микроорганизмов
19. Подготовка докладов
20. Классификация и номенклатура микроорганизмов
21. Производство хлебопекарных дрожжей
22. Производство винных дрожжей
23. Производство маточной культуры дрожжей
24. Производство пивных дрожжей
25. Строение ферментов

### **Темы курсовых работ**

1. Разработка технологии по производству лиофилизированной закваски на основе *L. acidofillus* в объёме 250 кг/сут.
2. 26. Разработка технологии по производству молочной кислоты мощностью 200 кг в год.
3. 26. Разработка технологии по производству сухой йогуртовой закваски в объёме 55 кг/сут
4. Разработка технологии по производству хлебопекарных дрожжей в объёме 5 т в год
5. Разработка технологии проращивания пшеницы в анолите производительностью 2,5 т/сут.
6. Разработка технологии по производству лимонной кислоты в объёме 200 кг/сут.
7. Разработка технологии по производству хлореллы в объёме 550 кг/сут сухого продукта.
8. Разработка технологии по производству лиофилизированной закваски на основе *L. acidofillus* в объёме 800 кг/сут.
9. П Разработка технологии по производству лиофилизированной формы винных дрожжей в объёме 700 кг в сутки.
10. Разработка технологии производству вёшенки глубинным культивированием в объёме 2 т/сут.
11. Разработка технологии по производству витамина А в объёме

500 кг сут.

12. Разработка технологии по производству глутаминовой кислоты в объеме 550 кг/сут

13. Разработка технологии по производству вешенки объемом 500 кг/сут.

14. Разработка технологии по производству пробиотического функционального напитка на основе сыворотки объемом 2 т/сут

15. Разработка технологии по производству лимонной кислоты в объеме 300 кг/год

16. Разработка технологии по производству сухих хлебопекарных дрожжей в объеме 2,5 т/сут

17. Разработка технологии по производству антибиотика для консервного производства в объеме 50 кг/сут.

18. Разработка технологии по производству дрожжей для пивоварения в объеме 20 т в год.

19. Разработка технологии по производству пшеничного солода в объеме 20 т. в сутки

Разработка технологии по производству по получению молочной кислоты на основе молочной сыворотки объемом 300 кг/сут

Разработка технологии по производству винных дрожжей объемом 180 кг/сут.

Разработка технологии по получению закваски для кваса на основе *Saccharomyces cerevisiae* и *Streptococcus lactis* в объеме 170 кг/сут

Разработка технологии по получению закваски для кваса на основе *Saccharomyces cerevisiae* и *Streptococcus lactis* в объеме 170 кг/сут

Разработка технологии морковно-яблочных выжимок для производства *Lactobacillus bulgaricus*

Разработка технологии по получению кормовых дрожжей *Candida tropicalis* в объеме 550 кг/сут

## **Лабораторно-практические работы**

Лабораторно-практическая работа 1. Принципы приготовления питательных сред для штаммов-продуцентов. Типы питательных сред и стерильность

Лабораторно-практическая работа 2. Типовая схема биотехнологического производства. Приготовление жидких лабораторных заквасок (инокулята)

Лабораторно-практическая работа 3. Морфологические особенности дрожжей

Лабораторно-практическая работа 4. Накопление ферментов при твердофазном культивировании микомицета

Лабораторно-практическая работа 5. Закономерности роста микроорганизмов в глубинной культуре

Лабораторно-практическая работа 6 Микробный синтез молочной кислоты

Лабораторно-практическая работа 7 Детектирование генетически модифицированных источников в пищевых продуктах

### **7.3.2 Для промежуточного контроля по компетенции ПКС-10**

Способен обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции

#### **Вопросы к экзамену**

20. Пищевая биотехнология как научная дисциплина.
21. Виды сырья и химический состав отходов перерабатывающей промышленности.
22. Биотехнологические процессы при получении кисломолочных продуктов, сыра, сливочных и растительных масел.
23. Цели, задачи, объекты и направления пищевой биотехнологии.
24. Отходы переработки технических и масличных культур.
25. Биотехнологические процессы при производстве и алкогольсодержащих напитков (спирт, вино, пиво).
26. История развития пищевой биотехнологии.
27. Отходы переработки пивоваренного производства.
28. Получение спирта из углеводов и другого сырья.
29. Многообразие и перспективы развития пищевых биотехнологических производств.
30. Отходы переработки мукомольного производства
31. Биотехнологические процессы при получении пищевых кислот - уксусной, лимонной, молочной и винной.
32. Строение, функции и метаболизм клеток.
33. Сущность и методы генной инженерии.
34. Биотехнологические процессы при консервировании плодовоощной продукции (квашение).
35. Сходство и различие в строении, функциях и метаболизме клеток микроорганизмов (бактерии, дрожжи, микроскопические грибы и водоросли), животных и растений.
36. Ферменты генной инженерии.
37. Биотехнологические процессы при получении глюкозы, инвертных сахаров и подсластителей.
38. Накопление энергии и вещества в процессе фотосинтеза в клетках микроорганизмов и растений.
39. Применение рестриктаз и лигаз для получения рекомбинантной ДНК.
40. Биотехнологические процессы при производстве аминокислот, органических кислот, витаминов и БАВ.
41. Аэробное расщепление углеводов.

42. Электрофорез нуклеиновых кислот.
43. Ферменты животного и растительного происхождения.
44. Анаэробное брожение.
45. Клонирование генов в плазмидах.
46. Ферменты, получаемые микробным синтезом.
47. Молочнокислое брожение.
48. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее применение для амплификации фрагментов ДНК и оценки качества продуктов питания из ГМИ.
49. Использование амилаз, протеаз и липаз в пищевой промышленности.
50. Спиртовое брожение.
51. Схема создания трансгенных организмов с улучшенными питательными свойствами и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.
52. Иммобилизация ферментов.
53. Уксуснокислое брожение.
54. Основные направления генной инженерии микроорганизмов, растений и животных, используемых для производства продуктов питания с ГМИ.
55. Выделение высокомолекулярных продуктов из клеточной биомассы.
56. Пропионовокислое и маслянокислое брожение.
57. Периодическое и непрерывное культивирование клеток.
58. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока.
59. Поверхностный и глубинный способы культивирования клеток.
60. Биотехнологические процессы при производстве мяса.
61. Первичные и вторичные метаболиты.
62. Закономерности роста и развития клеток микроорганизмов, растений, животных на твердой и жидкой питательных средах.
63. Биотехнологические процессы при производстве соков.
64. Взаимосвязь анаболизма и катаболизма.
65. Основные факторы, влияющие на рост и развитие микроорганизмов в ферментере.
66. Понятие о биоконверсии, общие принципы.
67. Биосинтез полимерных макромолекул полисахаридов, белков, жиров, нуклеиновых кислот автотрофными и гетеротрофными организмами.
68. Способы хранения коллекционных культур клеток.
69. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для биотехнологической переработки в продукты питания.
70. Типы биотехнологических процессов.
71. Основные российские центры хранения коллекционных культур микроорганизмов, клеток растений и животных.

72. Отходы растениеводства и пищевой промышленности - ценное сырье для производства пищевой продукции.
73. Материальный и энергетический баланс биотехнологических процессов.
74. Технология получения посевного материала.
75. Безопасность биотехнологических производств и пищевой продукции.
76. Стадии биотехнологического производства.
77. Масштабирование продуцентов и параметры культивирования в промышленном производстве.
78. Контроль качества сырья в процессе биотехнологического производства и готовой пищевой продукции.
79. Природные продуценты, используемые для производства пищевой продукции.
80. Стадии ферментации.
81. Надёжность биотехнологических систем и экологическая безопасность предприятия.
82. Традиционные методы селекции продуцентов и создание штаммов микроорганизмов, сортов растений и пород животных.
83. Концентрирование и отделение биомассы от культуральной жидкости.
84. Валидация биотехнологического процесса, оборудования и помещений.
85. Критерии и выбор сырья для биотехнологического производства пищевой продукции.
86. Биотехнология твердофазного культивирования микроорганизмов для получения ферментных препаратов и органических кислот.
87. Обеспечение безопасности пищевой продукции из генетически модифицированных источников.
88. Источники углерода, азота, минерального питания и стимуляторов роста клеток, применяемые в биотехнологическом производстве.
89. Выделение целевых продуктов микробиологического синтеза.
90. Медико-биологическая оценка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
91. Отходы переработки пищевой промышленности, сельскохозяйственного производства и вторичные сырьевые ресурсы, используемые в качестве сырья в биотехнологическом производстве.
92. Применение биотехнологии в производстве пищевого белка.
93. Маркировка пищевых продуктов, произведённых из генетически модифицированных растений.

### **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 штихом 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.
14. Провести морфологическую характеристику штихового 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<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в течение 20–30 секунд. После этого препарат снова промывают водой и докрашивают 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.

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

Контроль освоения дисциплины «Биотехнология в производстве пищевых продуктов» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

##### **Критерии оценки тестирования**

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

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

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

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

##### **Критериями оценки доклада являются:**

Оценка «отлично» – выполнены все требования к подготовке доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью.

Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях.

Оценка «удовлетворительно» – тема освещена лишь частично;

допущены фактические ошибки; отсутствуют выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»** – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

**Критерии оценки курсовой работы:**

Оценка «отлично» ставится за работу, отвечающую всем требованиям к написанию и оформлению курсовых проектов.

Оценка «хорошо» ставится за работу, написанную на достаточно высоком уровне, в полной мере раскрывающую план курсовой, однако содержащую незначительные ошибки в изложении или оформлении текстового или иллюстративного материала.

Оценка «удовлетворительно» ставится за работу, в которой недостаточно полно отражены основные вопросы темы, однако, имеются ошибки в технологических расчетах, использование небольшого количества или устаревших источников литературы, присутствует нарушение логики и стиля изложения, отсутствуют авторские выводы и предложения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за дословное переписывание материала одного или нескольких источников, грубые ошибки в технологических расчетах.

**Критерии оценивания лабораторного / практического занятия**

Оценка «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме лабораторной работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал лабораторной работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма проведения лабораторной работы возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала лабораторной работы, который полностью не раскрыл содержание

вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

### **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. Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Ю.Ф. Мишанин. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-2562-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96860>

2. Шокина, Ю.В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии. Практикум : учебное пособие / Ю.В. Шокина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-3690-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122146>

3. 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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108329>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Заикина Н.А. и др. Основы биотехнологии высших грибов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Заикина Н.А. и др.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2017.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80081.html>.

2. Арсеньева, Т. П. Биотехнология продуктов из вторичного молочного сырья : учебно-методическое пособие / Т. П. Арсеньева. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 49 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67811.html>

3. Забодалова Л.А. Научные основы создания продуктов функционального назначения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Забодалова Л.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67818.html> — ЭБС «IPRbooks».

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

**Перечень ЭБС**

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.Биотехнология в производстве пищевых продуктов : метод. указания к выполнению лабораторно-практических занятий / сост. С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 84 с.

2.Биотехнология в производстве пищевых продуктов : метод. указания к выполнению самостоятельной работы / сост. С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 28 с  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU\\_po\\_samostojatelnoi\\_rabote\\_Biotekhnologija\\_v\\_proizvodstve\\_pishchevykh\\_produkтов\\_593749\\_v1.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU_po_samostojatelnoi_rabote_Biotekhnologija_v_proizvodstve_pishchevykh_produkтов_593749_v1.PDF)

## 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

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

## **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

## **11.3 Доступ к сети Интернет**

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов**

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ 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	2	3	4
1	Биотехнология производстве пищевых продуктов	в Помещение №221 ГУК, площадь — 101кв.м; посадочных мест — 95; учеб-ная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		ОВЗ специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т. ч. для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office.	
2	Биотехнология в производстве пищевых продуктов	Помещение №114 300, посадочных мест — 25; площадь — 43м <sup>2</sup> ; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

### **13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов**

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

### **Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ**

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением зрения	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> <li>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</li> </ul>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> <li>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</li> </ul>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> </ul> <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им

необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **Специальные условия, обеспечивающие в процессе преподавания дисциплины**

### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции

(обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

### **Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

– возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

**Студенты с прочими видами нарушений  
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.



Приложение  
к рабочей программе дисциплины «Биотехнология в производстве пищевых продуктов»

**Практическая подготовка по дисциплине**  
**«Биотехнология в производстве пищевых продуктов»**

**Практические занятия: очная форма обучения**

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.	Используемые оборудование и программное обеспечение
<b>Система биотехнологического производства.</b> Российские центры хранения коллекционных культур микроорганизмов, клеток растений и животных. Способы хранения чистых культур клеток в коллекциях. Способы культивирования продуцентов	4	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint) Справочная и нормативная литература
<b>Микробиологическая биотехнология в производстве продуктов питания.</b> Накопление энергии и вещества в процессе фотосинтеза в клетках микрорганизмов и растений. Аэробное и анаэробное расщепление углеводов. Анаэробное брожение. Метаболизм и принципы его регуляции. Взаимосвязь анаболизма и катаболизма. Биосинтез полимерных макромолекул полисахаридов, белков, жиров и нуклеиновых кислот автотрофными и гетеротрофными организмами.	2	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint), Справочная и нормативная литература
<b>ИТОГО</b>	6	-

**Практические занятия: заочная форма обучения**

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.	Используемые оборудование и программное обеспечение
<b>Система биотехнологического производства.</b> Российские центры хранения коллекционных культур микроорганизмов, клеток растений и животных. Способы хранения чистых культур клеток в коллекциях. Способы культивирования продуцентов	4	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint), Справочная и нормативная литература
<b>Микробиологическая биотехнология в производстве продуктов питания.</b> Накопление энергии и вещества в процессе фотосинтеза в клетках микрорганизмов и растений. Аэробное и анаэробное расщепление углеводов. Анаэробное брожение. Метаболизм и принципы его регуляции. Взаимосвязь анаболизма и катаболизма. Биосинтез полимерных макромолекул полисахаридов, белков, жиров и нуклеиновых кислот автотрофными и гетеротрофными организмами.	2	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint), Справочная и нормативная литература
<b>ИТОГО</b>	6	-