

**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



A. В. Степовой

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Прикладные биотехнологии**

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

**Направление подготовки**  
**19.04.01 Биотехнология**

**Направленность**  
**Прикладная биотехнология**

**Уровень высшего образования**  
**Магистратура**

**Форма обучения**  
**очная**

**Краснодар 2023**

Адаптированная рабочая программа дисциплины «Прикладные биотехнологии» разработана на основе ФГОС ВО 19.04.01 «Биотехнология» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 10.08.2021 г, регистрационный № 747.

Автор:  
доктор. биол. наук, профессор

 А. Г. Кошаев

Адаптированная 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

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

Председатель методической комиссии,  
доктор техн. наук, профессор

 Е. В. Щербакова

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы  
доктор. биол. наук, профессор

 А. Г. Кошаев

# **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Прикладные биотехнологии» является формирование системного представления об инновационной (инновационно-технологической) деятельности; получение знаний и формирование профессиональных компетенций в области производства биотехнологических продуктов различной направленности с использованием продуцентов широкого круга целевых групп.

## **Задачи дисциплины**

- проведение экспериментальных работ по внедрению новых прикладных биотехнологий и внедрению в производство новых видов продукции
- анализ и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологической продукции.
- оптимизация параметров технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-2 Способен управлять испытаниями и внедрять новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию.

Разработано на основании требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Прикладные биотехнологии» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО по направлению 19.04.01 Биотехнология, направленность «Прикладная биотехнология».

## **4 Объем дисциплины (288 часа, 8 зачетные единицы)**

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
<b>Контактная работа</b>	167
в том числе:	
— аудиторная по видам учебных занятий	164
— лекции	44
— лабораторные	60
— практические	60
— внеаудиторная	3
— экзамен	3
<b>Самостоятельная работа</b>	121

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
в том числе:	
— прочие виды самостоятельной работы	67
контроль	54
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>288</b>

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзаменен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

### 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.	ПОЛУЧЕНИЕ ПРОБИОТИКОВ Определение пробиотиков Производство пробиотиков Питательные потребности пробиотических микроорганизмов Готовые формы пробиотиков Включение пробиотиков в продукты питания и напитки Включение пробиотиков в медицинские устройства	ПК-2	3	2		4		4		4

№ 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
2.	<b>ПРИНЦИПЫ БИОЭНЕРГЕТИКИ</b> Пути и механизмы преобразования энергии в живых системах. Классификация энергетических процессов. Роль АТР и ТЭП в запасании энергии. Первичные и вторичные генераторы ТЭП. Энергетический заряд и энергетическая эффективность роста. Основные типы сопряжения энергетических и конструктивных процессов Аэробное дыхание. Дыхательная цепь. Обратный перенос электронов. Эволюция путей аэробного метаболизма. Анаэробное дыхание. Брожения. Взаимосвязь энергетических и конструктивных процессов в клетке	ПК-2	3	2				4		3
3.	<b>ТРАНСПОРТ СУБСТРАТОВ И ПРОДУКТОВ</b> Механизмы клеточной проницаемости. Организация транспортных систем. Способы сопряжения транспорта с энергией метаболизма. Регуляция транспортных процессов. Транспорт веществ из клетки в среду: секреция и экскреция	ПК-2	3	2		4		4		3

№ 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.	Регуляция активности белковых посредников путем их ковалентной модификации. Регуляция активности белковых посредников путем нековалентного взаимодействия с эффекторами. Регуляция активности белковых посредников путем пространственного разобщения и взаимодействия	ПК-2	3	2		4		4		3
5.	Решгуляция биосинтеза ферментов. Основные определения. Уровни регуляции. Регуляция биосинтеза белков Особенности процесса репликации. Транскрипция генетической информации. Регуляция процесса транскрипции. Регуляция на этапе биосинтеза и сборки компонентов аппарата трансляции	ПК-2	3	2				4		3
6.	ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИИ Природа и многообразие биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов. Пищевая безопасность трансгенных растений и продукции из генетически модифицированных источников.	ПК-2	3	2		4		4		3
7.	МИКРОБИОТЕХНОЛОГИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ. Классификация систем непрерывного культивирования. Поверхностный и глубинный способы культивирования микроорганизмов. Технология получения посевного материала	ПК-2	3	2				4		3

№ 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
8.	<b>ДРОЖЖИ</b> Дрожжевая клетка. Цитология. Приготовление чистой культуры дрожжей. Дрожжи, применяемые в пищевом производстве. Типовая технологическая схема микробиологического производства	ПК-2	3	2				4		3
9.	<b>ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И СОЗДАНИЕ ГЕННОМОДИФИЦИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИЩИ (1)</b> Векторы генной инженерии. Получение рекомбинантной ДНК. Получение трансгенных растений. Получение растений, устойчивых к гербицидам, насекомым и вирусам. Получение растений с улучшенными питательными свойствами	ПК-2	3	2		4			3	
10.	<b>БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВОГО БЕЛКА</b> Продуценты пищевого белка. Качество пищевого белка. Типовые технологические схемы выработки пищевого белка. <b>БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МЯСА</b> Биотехнологические приемы при переработке мяса. Источники ферментов для обработки мяса. Ферменты длямягчения мяса. Полезная микрофлора мясных продуктов	ПК-2	3	2				4		3

№ 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
11.	БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА Приготовление сыра. Биотехнология йогурта. Биотехнология масел. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока	ПК-2	3	2		4		4		3
12.	ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ САХАРОВ Ускорение процессов ферментации при добавлении в растительные соки, сусла и мезгу гидролизующих крахмал энзимой. Продуцентами $\alpha$ -амилазы, амилоглюказидазы. Высокотемпературное оживление крахмала. БИОТЕХНОЛОГИЯ ЭТИЛОВОГО СПИРТА Применение амилаз плесневых грибов в производстве спирта. Производство алкогольных напитков	ПК-2	3	2		4				3
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, образуемою бактериями рода <i>Acetobacter</i> .	ПК-2	3	2				4		3

№ 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
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-2	3	2		4				3
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. Основных продуценты микробных липидов. УСИЛИТЕЛИ И МОДИФИКАТОРЫ ВКУСА Продуценты натриевой соли глютаминовой кислоты. Продуцентами микробных полисахаридов. Трансгенные микробы-продуценты подсластителей. Микроорганизмы, продуцирующие фруктозу, рибофлавин.	ПК-2	3	2				4	3	

№ 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
16.	БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ (1) Виды сырья и отходы его промышленной переработки. Предварительная обработка сырья БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ (2) Биологические способы деградации целлюлозолигниновых субстратов. Меласса как субстрат для биотехнологии	ПК-2	3	2		4		4		3
17.	Значение защиты растений в сельскохозяйственном производстве. Методы защиты растений Классификация пестицидов по объекту применения (инсектициды, инсектоакарициды, акарициды, фунгициды, родентициды, нематициды, гербициды, ларвициды). Классификация пестицидов по характеру . Система защитных мероприятий от вредителей и болезней сельскохозяйственной продукции при хранении. Фумигация – способ применения пестицидов.	ПК-2	3	2		4				3

№ 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
18.	Типы проявлений болезней растений. Патологический процесс. Факторы, влияющие на возбудителя болезни, и пораженное растение. Условия, определяющие заражение. Первичная и вторичная инфекции. Болезни семян сельскохозяйственных культур при хранении. Болезни клубней, корнеплодов, луковиц, плодов, ягод (плесни, сухие и мокрые гнили	ПК-2	3	2		4				3
19.	Вредители сельскохозяйственной продукции при хранении (амбарный и рисовый долгоносики, хрущаки, хлебный и зерновой точильщики, лукоеды, амбарная и зерновая моли, огневки, клещи) Фитофаги, повреждающие сельскохозяйственную продукцию в полевых условиях, ухудшающие качество продукции или способность хранения	ПК-2	3	2		4		4		3
20.	ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ. Микробиологический синтез антибиотиков. Ферментные препараты.	ПК-2	3	2		4				

№ 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
21.	ФИТОПРЕПАРАТЫ. Технология получения настоек. Технологии получения экстрактов. ПРЕПАРАТЫ КРОВИ. Компоненты и препараты крови. Плазма. Альбумин, иммуноглобулин нормальный.	ПК-2	3	2		4		4		3
22.	ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ. Вакцины. Технология получения вакцин. Формы вакциновых препаратов. ДИАГНОСТИКУМЫ. Аллергены. БАКТЕРИОФАГИ. Технология получения бактериофагов.	ПК-2	3	2		4				3
Контроль										54
Итого				44	-	60		60	-	121

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

1. Мачнева Н. Л. Прикладные биотехнологии : метод. рекомендации / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. - Краснодар : КубГАУ, 2023. - 45 с. - В методические рекомендации включены лабораторно-практические работы по курсу «Прикладные биотехнологии» для магистров очного обучения по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология.

<https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web>

2. 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>

3 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 (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПК-2 Способен управлять испытаниями и внедрять новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию	
3	Прикладные биотехнологии
4	Производственная практика. Преддипломная практика
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### **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-2 Способен управлять испытаниями и внедрять новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию					
ПК-2.1 Организует проведение экспериментальных работ по внедрению новых прикладных биотехнологий и внедрению в производство новых видов продукции.					Доклад. Практические и лабораторные работы. Тесты, задания для экзамена. Экзамен
Знать: особенности проведения экспериментальных работ по внедрению новых прикладных биотехнологий и внедрению в производство новых видов	Не владеет знаниями особенностями проведения экспериментальных работ по внедрению новых прикладных биотехнологий и внедрению в	Имеет поверхностные знания в особенностях проведения экспериментальных работ по внедрению новых прикладных биотехнологий и внедрению в	Знает особенности проведения экспериментальных работ по внедрению новых прикладных биотехнологий и внедрению в	Знает на высоком уровне особенности проведения экспериментальных работ по внедрению новых прикладных биотехнологий и внедрению в	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	Удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
продукции и продукции.  Уметь: разрабатывать и применять особенности проведения экспериментальных работ по внедрению новых прикладных биотехнологий и внедрению в производство новых видов продукции и продукции  Владеть, трудовые действия  Владеет навыками разработки и применения особенностей проведения экспериментальных работ по внедрению новых прикладных биотехнологий и внедрению в производство новых видов продукции и продукции	производство новых видов продукции и продукции  Не умеет разрабатывать и применять особенности проведения экспериментальных работ по внедрению новых прикладных биотехнологий и внедрению в производство новых видов продукции и продукции	внедрению в производство новых видов продукции и продукции  Умеет на низком уровне разрабатывать и применять особенности проведения экспериментальных работ по внедрению новых прикладных биотехнологий и внедрению в производство новых видов продукции и продукции	новых видов продукции и продукции  Умеет на достаточноном уровне разрабатывать и применять особенности проведения экспериментальных работ по внедрению новых прикладных биотехнологий и внедрению в производство новых видов продукции и продукции	производство новых видов продукции и продукции  Умеет на высоком уровне разрабатывать и применять особенности проведения экспериментальных работ по внедрению новых прикладных биотехнологий и внедрению в производство новых видов продукции и продукции	
ПК-2.2 Проводит анализ и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний					Доклад. Практические и лабораторные работы. Тесты, задания для экзамена. Экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	Удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
прогрессивных технологий и новых видов биотехнологических					
Знать: особенности проведения анализа и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологических	Не владеет знаниями в области проведения анализа и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологических	Имеет поверхностные знания в области проведения анализа и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологических	Знает особенности проведения анализа и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологических	Знает на высоком уровне проведения анализа и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологических	
Уметь: проводить анализ и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологических	Не умеет проводить анализ и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологических	Умеет на низком уровне проводить анализ и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологических	Умеет на достаточном уровне проводить анализ и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологических	Умеет на высоком уровне проводить анализ и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологических	
Владеть, трудовые действия Владеет навыками проведения анализа и корректировку рецептурно-	Не владеет навыками проведения анализа и корректировку	Владеет отдельными навыками проведения анализа и	В целом успешное, но несистематическое владение навыками проведения	Успешное и систематическое владение навыками проведения анали	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	Удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологически	рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологически	корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологически	анализа и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологически	за и корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении научных исследований и промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов биотехнологически	
ПК-2.3 Оптимизирует параметры технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию.					Доклад. Практические и лабораторные работы. Тесты, задания для экзамена. Экзамен
Знать особенности оптимизации параметров технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию	Не владеет знаниями в области особенностей оптимизации параметров технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию	Имеет поверхностные знания в области особенностей оптимизации параметров технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию	Знает особенности оптимизации параметров технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию	Знает на высоком уровне особенности оптимизации параметров технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию	
Уметь: оптимизировать параметры технологиче	Не умеет оптимизировать параметры технологиче	Умеет на низком уровне оптимизировать параметры	Умеет на достаточноном уровне оптимизировать параметры	Умеет на высоком уровне оптимизировать параметры	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	Удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
ского процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию Владеть, трудовые действия Владеет навыками оптимизации параметров технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию.	ского процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию Не владеет навыками оптимизации параметров технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию.	технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию Владеет отдельными навыками оптимизации параметров технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию.	метры технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию В целом успешное, но несистематическое владение навыками оптимизации параметров технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию.	технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию Успешное и систематическое владение навыками оптимизации параметров технологического процесса производства биотехнологической продукции, а также оценивать влияние новых технологий и сырья на готовую продукцию.	

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

**7.3.1 Оценочные средства по компетенции ПК-2 Способен управлять испытаниями и внедрять новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию.**

**7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ПК-2 Способен управлять испытаниями и внедрять новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию.**

### **Доклад**

Доклад (доклад с представлением презентации) представляет собой продукт самостоятельной работы обучающегося, в частности публичное представление полученных результатов решения определенной учебно-практической или учебно-исследовательской задачи (темы). Тематика докладов при изучении тем курса представлены ниже:

1. Растительность морских и речных водоемов как перспективное сырье для биоконверсионной переработки и получения целевых функциональных биопродуктов.

2. Отходы и побочные продукты свекло-сахарной отрасли в системе безотходного биотехнологического комплекса переработки сахарной свеклы
3. Переработка овощных культур и ее побочные продукты для получения целевых продуктов питания и кормов на основе твердофазной ферментации
4. Переработка отходов переработки корнеклубнеплодов как перспективное сырье для биоконверсионной переработки и получения целевых функциональных биопродуктов.
5. Биохимическая оценка отходов и побочных продуктов консервной промышленности в качестве сырья для глубокой переработки в биопродукты для АПИ
6. Биохимическая оценка побочных продуктов при производстве растительно-молочных напитков для получения биоконсервантов на основе глубокой переработки
7. Биохимическая оценка побочных продуктов сыроределия и пряноароматических отходов для получения функциональных продуктов на основании их биконверсии.
8. Побочные продукты кондитерских производств, в качестве сырья для получения биопродуктов на основе их глубокой переработки
9. Отходы и поточные продукты переработки фруктов как основа для понижения биопродуктов с использованием глубокой переработки
10. Побочные продукты переработки мяса и сопутствующего растительного сырья для получения биопродуктов на основе их глубокой переработки
11. Биоконверсия отходов пивоварения и альтернатива их использования для получения функциональных биопродуктов
12. Перспективы использования отходов растениеводства и животноводства для получения биопрепаратов на основе целевых биоконверсий
13. Биотехнология целевых кормовых добавок на основе отходов и побочных продуктов маслозэкстракционно отрасли
14. Биотехнология и биоконверсия в производстве и переработке винограда
15. Отходы консервной промышленности как сырья для глубокой переработки
16. Побочные продукты консервной промышленности как сырье для получения биоудобрения
17. Мукомольная отрасль, ее побочные продукты и отходы при производстве биопродуктов на основе твердофазной ферментации
18. Отходы мучных производств для целевой глубокой переработки при производстве вермикомпостов
19. Побочные продукты виноделия и перспективы их использования в биотехпереработке
20. Переработка бобовых культур и ее побочные продукты для получения целевых продуктов питания и кормов на основе твердофазной ферментации
21. Побочные продукты и отходы переработки пшеницы и травы как сырья для получения биопрепаратов на основе глубокой переработки
22. Биохимические характеристики побочных продуктов и отходов свеклосахарного производства как сырья для глубокой переработки при получении функциональных биопродуктов
23. Биохимические оценка побочных продуктов винопроизводства и виноделия как сырье для глубокой переработки и получения биопродуктов
24. Биохимическая и технологическая характеристика отходов и побочных продуктов кондитерских производств для их использования при получении биопрепаратов на основе их глубокой переработки
25. Ассортимент и характеристика побочных продуктов производства соков и напитков для получения биопрепаратов на основе их глубокой переработки

26. Характеристика мучного сырья и побочных продуктов переработки зерна и других ингредиентов кондитерских изделий для использования в глубокой переработки для получения биопродуктов

27. Отходы и побочные продукты переработки винограда для получения новых биопродуктов

28. Отходы мукомольной и крахмальной промышленности, их характеристика и пригодность для целевой переработки

## **Практические задания**

### **Практическая работа №1**

Размол растительной биомассы для глубокой переработки

### **Практическая работа №2**

Методы определения активности пероксидазы и полифенолоксидазы

### **Практическая работа № 3**

Биотехнологическая обработка пищевых сред

### **Практическая работа №4**

Подготовка субстрата для глубокой переработки прямым методом

### **Практическая работа №5**

Определение влажности в исходных и подвергнутых биотехнологической обработке образцах растительного сырья

### **Практическая работа №6**

Количественное определение лигнина с 72 %-ной серной кислотой в модификации Комарова в исходных и подвергнутых биотехнологической обработке образцах растительного сырья

### **Практическая работа №7**

Определение комплексообразующей способности пектиновых веществ

### **Практическая работа № 8**

Определение пищевых волокон в функциональных продуктах

### **Практическая работа №9**

Определение активности целлюлозолитических ферментов

### **Практическая работа №10**

Получение безалкогольного напитка при выращивании комплекса микроорганизмов чайного гриба методом глубокой переработки

## **Лабораторные работы**

Работа 1 Метод получения этанола из продуктов растениеводства

Работа № 2 Получение биогаза из органических остатков

Работа № 3 Биотестирование летучих токсических веществ, воды,

Работа № 4 Методы биотестирования качества природных и сточных вод: а) с раком дафния магна, б) с ряской

Работа № 5 Выявление ризосферных микроорганизмов

Работа № 6 Определение доступных запасов калия и фосфора в почве микробиологическим методом

Работа № 7 Приготовление питательных сред для культивирования клеток и тканей *in vitro*

Работа № 8 Способы стерилизации в биотехнологии

Работа № 9 Способы стерилизации растительных эксплантов

Работа № 10 Техника работы в ламинаре при культивировании

Работа № 11 Получение каллусов из зародышей пшеницы

Работа № 12 Получение каллусов из корешков фасоли

## **Тестовые задания**

1. К преимуществам твердофазной ферментации не относят

- увеличение скорости гидролиза
- низкая потребность в ферментах
- + больший объем реактора
- более короткое время обработки

2. Объем биомассы, образующийся ежегодно в результате фиксации солнечной энергии, млрд. тонн

- 1
- + 50
- 234
- 1264

3. Количество отходов или вторичных продуктов переработки растений и древесины, образующихся ежегодно равняется, млрд. т.

- 1-2
- 3-4
- + 4-5
- 6-7

4. Основным объектом глубокой переработки является

- организм
- растение
- бактерия
- + клетка

5. Степень биодеструкции растительного субстрата грибами составляет, %

- 15
- 30
- 45
- + 65

6. Содержание соевой муки в питательной среде для культивирования мицелиального гриба составляет, г/л

- 10
- 20
- 30
- + 40

7. Содержание табачной пыли в питательной среде для культивирования мицелиального гриба составляет, %

- 0
- 0,5
- + 1
- 1,5

8. Ферментацию штаммов гриба *B. trispora* ведут в течении, ч

- 20
- 55
- + 110
- 145

9. Внетаксономическая группа одноклеточных грибов, утративших мицелиальное строение в связи с переходом к обитанию в жидкких и полужидких средах

- бактерии
- азотобактер
- + дрожжи
- хлорелла

10. Оптимальное культивирование дрожжей вида *D. hansenii* ведут при темпера-туре  
- 15  
+ 20  
- 25  
- 30  
11. Дрожжи рода *Candida* на сульфитных щелоках культивируются при темпера-туре  
- 26  
- 32  
+ 36  
- 41  
12. Структурные модификации химического соединения организма или его фер-ментных систем  
- наноизменения  
- биодеградация  
- биогумификация  
+ биотрансформация  
13. Время, за которое бактериальная клетка проходит цикл деления, ч  
- 15  
- 18  
- 22  
+ 24  
14. Низкомолекулярные соединения, необходимые для роста микробов  
+ первичные метаболиты  
- вторичные метаболиты  
- третичные метаболиты  
- коферментный субстрат

**7.3.1.2 Для промежуточного контроля по компетенции ПК-2** Способен управлять испытаниями и внедрять новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию.

Итоговый контроль освоения дисциплины проходит в виде сдачи зачета. Итоговый контроль и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

#### **Вопросы к экзамену**

- 1 Общие вопросы технологии глубокой переработки .
- 2 Теория и практика и перспективы глубокой переработки .
- 3 Биотехнологические системы и комплексы в сельском хозяйстве
- 4 Объекты и методы глубокой переработки .
- 5 Микроорганизмы, высшие грибы, ферменты как инструменты глубокой переработки
- 6 Характеристика продуктов и ферментов.
- 7 Условия наиболее эффективного использования микроорганизмов. Пути оптимизации процессов.
- 8 Технологические процессы и оборудования.
- 9 Характеристика основных процессов используемых в глубокой переработки растительного сырья.
- 10 Система управления процессами используемые в глубокой переработки растительного сырья.
11. Автоматизация и компьютеризация биопроцессов при глубокой переработки .

- 12 Виды процессов в глубокой переработки .
- 13 Оборудование для жидкого варианта глубокой переработки .
- 14 Классификация и комплексная характеристика сырья пригодного в экономической и экологической схемах глубокой переработки .
- 15 Прикладные вопросы глубокой переработки для решения проблем АПК в раннем формировании энергосберегающих, экологически безопасных, экономически эффективных биотехнологий.
- 16 Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в животноводстве
- 17 Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве.
- 18 Применительные аспекты использования продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве.
- 19 Применительные аспекты использования продуктов на основе растительного сырья для использования в животноводстве
- 20 Побочная продукция переработки растительного сырья и технология глубокой переработки их для получения биодобавок, биоудобрений, биопрепаратов для нужд сельского хозяйства, ветеринарии и фармакологии.
- 21 Технология биоконверсионных продуктов для биоэнергетики и экологии на базе биоконверсионных процессов растительного сырья.
- 22 Применительные схемы использования продуктов для биоэнергетики и экологии на базе биоконверсионных процессов растительного сырья
- 23 Оборудование для процессов глубокой переработки .
- 24 Методы глубокой переработки
- 25 Технологические приемы, ускоряющие процесс глубокой переработки растительного сырья
- 26 Условия наиболее эффективного использования высших грибов, Пути оптимизации процессов.
- 27 Условия наиболее эффективного использования ферментов. Пути оптимизации процессов.
- 28 Оборудование для твердофазного варианта глубокой переработки .
- 29 Оборудование для смешенного варианта глубокой переработки .
- Пищевая биотехнология как научная дисциплина.
29. Виды сырья и химический состав отходов перерабатывающей промышленности.
30. Биотехнологические процессы при получении кисломолочных продуктов, сыра, сливочных и растительных масел.
31. Цели, задачи, объекты и направления пищевой биотехнологии.
32. Отходы переработки технических и масличных культур.
33. Биотехнологические процессы при производстве и алкогольсодержащих напитков (спирт, вино, пиво).
34. Особенности ферментативного действия.
35. Понятие константы Михаэлиса и максимальной скорости, их значения при исследовании механизма ферментативных реакций, методы их определения.
36. Класс изомераз.
37. Общая характеристика нуклеаз. Реакции, катализируемые рибонуклеазами.
38. Механизмы двухсубстратных ферментативных реакций.
39. Преимущество иммобилизованных ферментов. Носители, применяемые для иммобилизации ферментов.
40. Обратимые конкурентные ингибиторы.
41. Специфичность действия ферментов.
42. Изоферменты. Ферментная система.
43. Строение активного центра и механизм гидролитического действия лизоцима.

44. Ингибиование ферментативной реакции субстратом и продуктами.
45. Правила работы с ферментами. Хранение фермебитных препаратов.
46. Трансферазная функция лизоцима.
47. Влияние температуры на скорость ферментативных реакций.
48. Методы исследования ферментативного действия в живой клетке и ее отдельных структурных элементах.
49. Типы реакций, катализируемых никотинамиддинуклеотидными дегидрогеназами. Роль кофермента и белковой части.
50. Понятие "ингибитор", классификация ингибиторов.
51. Использование иммобилизованных ферментов в Инженерная энзимология.
52. Строение активного центра и механизм действия флавиновых ферментов.
53. Применение ферментов в медицине. "Молекулярные" болезни.
54. Класс оксидоредуктаз.
55. Стереохимическая специфичность действия ферментов.
56. Обратимые неконкурентные ингибиторы. Определение констант ингибиования.
57. Методы очистки ферментов.
58. Ковалентная модификация ферментов. Проферменты
59. Влияние концентрации водородных ионов на скорость ферментативных реакций.
60. История развития пищевой биотехнологии.
61. Отходы переработки пивоваренного производства.
62. Получение спирта из углеводов и другого сырья.
63. Многообразие и перспективы развития пищевых биотехнологических производств.
64. Отходы переработки мукомольного производства
65. Биотехнологические процессы при получении пищевых кислот - уксусной, лимонной, молочной и винной.
66. Строение, функции и метаболизм клеток.
67. Сущность и методы генной инженерии.
68. Биотехнологические процессы при консервировании плодовоощной продукции (квашение).
69. Сходство и различие в строении, функциях и метаболизме клеток микроорганизмов (бактерии, дрожжи, микроскопические грибы и водоросли), животных и растений.
70. Ферменты генной инженерии.
71. Биотехнологические процессы при получении глюкозы, инвертных сахаров и подсластителей.
72. Накопление энергии и вещества в процессе фотосинтеза в клетках микроорганизмов и растений.
73. Применение рестриктаз и лигаз для получения рекомбинантной ДНК.
74. Биотехнологические процессы при производстве аминокислот, органических кислот, витаминов и БАВ.
75. Аэробное расщепление углеводов.
76. Электрофорез нуклеиновых кислот.
77. Ферменты животного и растительного происхождения.
78. Анаэробное брожение.
79. Клонирование генов в плазмidaх.
80. Ферменты, получаемые микробным синтезом.
81. Молочнокислое брожение.
82. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее применение для амплификации фрагментов ДНК и оценки качества продуктов питания из ГМИ.
83. Использование амилаз, протеаз и липаз в пищевой промышленности.
84. Спиртовое брожение.
85. Схема создания трансгенных организмов с улучшенными питательными свойства-

- ми и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.
86. Иммобилизация ферментов.
  87. Уксуснокислое брожение.
  88. Основные направления генной инженерии микроорганизмов, растений и животных, используемых для производства продуктов питания с ГМИ.
  89. Выделение высокомолекулярных продуктов из клеточной биомассы.
  90. Пропионовокислое и маслянокислое брожение.
  91. Периодическое и непрерывное культивирование клеток.
  92. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока.
  93. Поверхностный и глубинный способы культивирования клеток.
  94. Биотехнологические процессы при производстве мяса.
  95. Первичные и вторичные метаболиты.
  96. Закономерности роста и развития клеток микроорганизмов, растений, животных на твердой и жидкой питательных средах.
  97. Биотехнологические процессы при производстве соков.
  98. Взаимосвязь анabolизма и катаболизма.
  99. Основные факторы, влияющие на рост и развитие микроорганизмов в ферментере.
  100. Понятие о биоконверсии, общие принципы.
  101. Биосинтез полимерных макромолекул полисахаридов, белков, жиров, нуклеиновых кислот автотрофными и гетеротрофными организмами.
  102. Способы хранения коллекционных культур клеток.
  103. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для биотехнологической переработки в продукты питания.
  104. Типы биотехнологических процессов.
  105. Основные российские центры хранения коллекционных культур микроорганизмов, клеток растений и животных.
  106. Отходы растениеводства и пищевой промышленности - ценное сырье для производства пищевой продукции.
  107. Материалный и энергетический баланс биотехнологических процессов.
  108. Технология получения посевного материала.
  109. Безопасность биотехнологических производств и пищевой продукции.
  110. Стадии биотехнологического производства.
  111. Масштабирование продуцентов и параметры культивирования в промышленном производстве.
  112. Контроль качества сырья в процессе биотехнологического производства и готовой пищевой продукции.
  113. Природные продуценты, используемые для производства пищевой продукции.
  114. Стадии ферментации.
  115. Надёжность биотехнологических систем и экологическая безопасность предприятия.
  116. Традиционные методы селекции продуцентов и создание штаммов микроорганизмов, сортов растений и пород животных.
  117. Концентрирование и отделение биомассы от культуральной жидкости.
  118. Валидация биотехнологического процесса, оборудования и помещений.
  119. Критерии и выбор сырья для биотехнологического производства пищевой продукции.
  120. Биотехнология твердофазного культивирования микроорганизмов для получения ферментных препаратов и органических кислот.
  121. Обеспечение безопасности пищевой продукции из генетически модифицированных источников.

122. Источники углерода, азота, минерального питания и стимуляторов роста клеток, применяемые в биотехнологическом производстве.
123. Выделение целевых продуктов микробиологического синтеза.
124. Медико-биологическая оценка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
125. Отходы переработки пищевой промышленности, сельскохозяйственного производства и вторичные сырьевые ресурсы, используемые в качестве сырья в биотехнологическом производстве.
126. Применение биотехнологии в производстве пищевого белка.
127. Маркировка пищевых продуктов, произведенных из генетически модифицированных растений.
128. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.
129. Ферментёры: назначение, устройство, принцип работы.
130. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
131. Основные направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии.
132. Получение антибиотиков и пробиотиков в ферmentерах и их ис-пользование в зоотехнологии.
133. Регистрация и использование сортов с.-х. культур и пород животных, созданных методами генной инженерии.
134. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот.
135. Получение протеиновых микробиологических концентратов в ферmentерах и их использование в зоотехнологии.
136. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организ-мов.
137. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
138. Гибридомы. Производство и использование моноклональных антител в зоо-технологии.
139. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов
140. Расшифровка генетического кода.
141. Технология трансплантации эмбрионов.
142. Технология метанового брожения при утилизации отходов животновод-ства.
143. Структура генов прокариот и эукариот.
144. Получение однояйцевых близнецов.
145. Биоконверсия отходов растениеводства и пищевой промышленности.
146. Этапы биосинтеза белка у эукариот. Перенос генетической ин-формации в клетке.
147. Создание химерных животных.
148. Фракционирование зеленых растений и биоконверсия компо-нентов
149. Сущность и задачи генетической инженерии.
150. Биотехнологические методы консервирования и хранения кор-мов.
151. Аэробные способы утилизации стоков
152. Ферменты генной инженерии.
153. Производство органических кислот биотехнологическими спо-собами и их использование в качестве консервантов корма.
154. Анаэробные способы утилизации стоков.
155. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) ком-плементарной ДНК (кДНК).
156. Способы культивирования микроорганизмов: глубинный и по-верхностный

- методы.
- 157. Биодеградация ксенобиотиков.
  - 158. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК.
  - 159. Вермикомпостирование органических отходов.
  - 160. Создание вакцин генно-инженерными методами и их использование в ветеринарии.

### 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 pH 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 при жизненной окраской 1% раствором осмивовой 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, навыков 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».

### **Задача 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.

### **Доклад**

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

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: 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 обём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

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

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

Оценка «неудовлетворительно» – тема 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 экзамена**

**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. Баракова, Н. В. Биотехнологическая модификация свойств пищевого сырья : учебно-методическое пособие / Н. В. Баракова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2020. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/190855>

3. Прикладная экобиотехнология. В 2 томах. Т.1 : учебное пособие / А. Е. Кузнецова, Н. Б. Градова, С. В. Лушников [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 670 с. — ISBN 978-5-00101-850-6 (т.1), 978-5-00101-849-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99857.html>

### **Дополнительная учебная литература:**

4. Ярунина, Н. Н. Биотехнологии в экологии и энергетике : учебное пособие / Н. Н. Ярунина, Н. А. Еремина, С. Н. Ярунин. — Иваново : ИГЭУ, 2022. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369755>

5. 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>

6. Гнеушева, И. А. Технология рекомбинантной ДНК : учебное пособие / И. А. Гнеушева, И. Ю. Солохина. — Орел : ОрелГАУ, 2014. — 325 с. — ISBN 978-5-94774-767-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213605>

7. 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>

8. 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/mod/resource/view.php?id=12756>

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

№	Наименование ресурса	Уровень доступа	Ссылка
Электронно-библиотечные системы			
1.	Издательство «Лань»	Интернет доступ	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
2.	IPRbook	Интернет доступ	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
3.	Znanium.com	Интернет доступ	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Интернет доступ	<a href="https://edu.kubsau.ru">https://edu.kubsau.ru</a>
5.	Научная электронная библиотека eLibrary	Интернет доступ	<a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Мачнева Н. Л. Прикладные биотехнологии : метод. рекомендации / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. - Краснодар : КубГАУ, 2023. - 45 с. - В методические рекомендации включены лабораторно-практические работы по курсу «Прикладные биотехнологии» для магистров очного обучения по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web>

2. 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>

3. 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 пе-**

## **Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **Перечень лицензионного ПО**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
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**

<b>№</b>	<b>Наименование ресурса</b>	<b>Уровень доступа</b>	<b>Ссылка</b>
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы			
	KEGG – Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes	Интернет доступ	<a href="http://www.genome.ad.jp/kegg">http://www.genome.ad.jp/kegg</a>
Специализированное программное обеспечение, базы данных, программные продукты			
2.	Ansys Fluent	Интернет доступ	<a href="https://www.ansys.com/products/fluids/ansys-fluent">https://www.ansys.com/products/fluids/ansys-fluent</a>
3.	MathWorks Matlab	Интернет доступ	<a href="https://www.mathworks.com/products/matlab.html">https://www.mathworks.com/products/matlab.html</a>
4.	OPM	Интернет доступ	<a href="https://opm.phar.umich.edu/">https://opm.phar.umich.edu/</a>

## **12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы</b>	<b>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</b>	<b>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)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Прикладные биотехнологии	<p><b>Учебные аудитории для проведения учебных занятий:</b>  <b>№745 ГУК</b>, посадочных мест — 32; площадь — 50,3м<sup>2</sup>;          технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);          программное обеспечение: Windows, Office;</p> <p><b>№258 ЗОО</b>, площадь — 32,4м<sup>2</sup>; посадочных мест — 15;          Интерактивная панель Samsung          анализатор сырой клетчатки авт.          Бокс абактериальной воздушной сре-</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13

	<p>ды БАВнп-01-"Ламинар-С"-1,5 рН-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте</p> <p>Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, IKA</p> <p>Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями</p> <p>Спектрофотометр ЮНИКО 2802S, UNITED PRODUCTS &amp; INSTRUMENTS</p> <p>Персональный компьютер iRU i5/16GB/512GbSSD</p> <p>Мельница лабораторная ЛМТ-1М для размола при определении клейковины</p> <p>Шкаф сушильный СНОЛ</p> <p>экстрактор SER/148(VELP)</p> <p>Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23</p> <p><b>№208 ЗОО, площадь — 32,4м<sup>2</sup>; посадочных мест — 15;</b></p> <p>ПЦР-бокс Ламинар-С</p> <p>Термостат твердотельный цифровой TDB-120 типа "Dry Blok" (25-120C) алюминиевый блок А53 21x0,5 мл + 32x1,5 мл BioSan (Термостат типа "Драй-блок" ТДБ-120, Термостат ТДБ-120 с крышкой термоблоком А-53)</p> <p>ДНК-амплификатор "в реальном времени" Gentier Mini, Drawell ДНК-амплификатор "в реальном времени" Gentier Mini, Drawell</p> <p>Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями (2шт)</p> <p>Станция выделения НК Auto-Pure 96, с магнитной головкой для 96-лун. планшет, Allsheng (Система для автоматического выделения и очистки нуклеиновых кислот из биологического материала Auto-Pure 96 для диагностики <i>in vitro</i>)</p> <p>Компьютер персональный Центрифуга 15,000 грм об/мин 21130g с ротором 24x1,5/2 мл M1324 RWD Life Science</p> <p>Весы GH-120, 120г, 0,1 мг, аналитический, встроенная калибровка, с поверкой, AND</p> <p>рН-метр AB33PH-F, стационарный, -2-16 + - 0,01, pH-электрод</p> <p><b>Помещения для СР:</b></p> <p><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</p>
--	--

	<p>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></p> <p><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 ВЕТА 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, IKA Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с тонир. стеклянной дверью (2шт) Термостат с охлаждением, 53 л, от +4 до +100С, на элементах Пельтье, КТ53, Binder Бидистиллятор БЭ-2</p>	
--	--	--

### **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 обучающе-

гося (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
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li><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></ul> <p>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.</p>
<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></ul> <p>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.</p>
<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><li>– 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 обу-</li></ul>

	чающимся, ограниченным в передвижении и др.
--	---

### **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, обеспечиваемые 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 обу-

чения 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.