

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

ФАКУЛЬТЕТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ БИОТЕХНОЛОГИЙ



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

Биотехнология микробного синтеза

Направление подготовки
19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность
Биотехнология продуктов питания из растительного сырья

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная

Краснодар
2023

Адаптированная рабочая программа дисциплины «Биотехнология микробного синтеза» разработана на основе ФГОС ВО 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.08.2020 г, № 1040.

Автор:

канд. с.-х. наук, доцент



А. Н. Гнеуш

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

Заведующий кафедрой

канд. с.-х. наук, доцент



А. Н. Гнеуш

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

Председатель

методической комиссии

д-р. техн. наук, профессор



Е. В. Щербакова

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы

канд. с.-х. наук, доцент



А. Н. Гнеуш

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биотехнология микробного синтеза» является формирование комплекса знаний научных основ культивирования микроорганизмов и биохимических основ процессов их метаболизма для получения целевых метаболитов, значения влияния состава питательной среды, внешних факторов на скорость накопления продуктов метаболизма и их свойства.

Задачи дисциплины

- оценить качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки;
- обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

ПК-9 Способен к применению рационального использования основных и перспективных видов сырья, внедрению ресурсосберегающих комплексных технологических решений и принципов защиты окружающей среды

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Биотехнология микробного синтеза» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность «Биотехнология продуктов питания растительного сырья».

4 Объем дисциплины (108 часа, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	очная
Контактная работа	73
в том числе:	
— аудиторная по видам учебных занятий	72
— лекции	24
— практические	48
— внеаудиторная	1
— зачет с оц.	1
Самостоятельная работа	35
в том числе:	

Виды учебной работы	Объем, часов
	очная
— прочие виды самостоятельной работы	35
Контроль	
Итого по дисциплине	108

5. Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре по очной форме обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Производство микробной биомассы и продуктов микробного синтеза: история, характеристика, основные понятия, основные продукты. Первые производства на основе микробного синтеза. Основные продуценты и продукты с древних времен до современности. Принципы приготовления питательных сред для штаммов-продуцентов. Типы питательных сред и стерильность	ПК-8, ПК-9	4	2		4				2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
2	Микроорганизмы продуценты Сравнительная характеристика различных групп продуцентов. Биология дрожжей. Особенности клеточного строения дрожжей. Типовая схема биотехнологического производства. Приготовление жидких лабораторных заквасок (инокулята)	ПК-8, ПК-9	4	2		4				3
3	Питание микроорганизмов. Особенности метаболизма продуцентов. Сравнение метаболических путей аскомицетовых, базидиомицетовых дрожжей и прокариотических организмов. Типовая схема биотехнологического производства. Приготовление жидких лабораторных заквасок (инокулята)	ПК-8, ПК-9	4	2		6				2
4	Культивирование микроорганизмов. Типы и способы культивирования. Принципы выбора условий культивирования микроорганизмов. Управление ферментацией с помощью условий культивирования. Морфологические особенности дрожжей	ПК-8, ПК-9	4	2		6				2
5	Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность и биосинтетическую способность микроорганизмов	ПК-8, ПК-9	4	2		6				2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	Влияние абиотических и биотических факторов среды на жизнедеятельность и биосинтетическую способность микроорганизмов. Морфологические особенности дрожжей									
6	Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в микробной клетке. Контроль транскрипции. Взаимопревращение. Модуляция лигандами. Накопление ферментов при твердофазном культивировании микомицета	ПК-8, ПК-9	4	2		2			4	2
7	Технологические аспекты производства продуктов микробного синтеза. Особенности устройства ферментеров для аэробного, сверхаэробного, анаэробного, строгоанаэробного культивирования. Особенности стерилизации при непрерывном культивировании. Накопление ферментов при твердофазном культивировании микомицета	ПК-8, ПК-9	4	2		2			4	2
8	Продукты микробного синтеза: антибиотики Особенности технологического процесса производства антибиотиков: продуценты, варианты технологических линий, особенности процессов выделе-	ПК-8, ПК-9	4	2		2			2	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	ния и очистки. Закономерности роста микроорганизмов в глубинной культуре									
9	Продукты микробного синтеза витаминов. Особенности технологического процесса производства витаминов: продуценты, варианты технологических линий, особенности процессов выделения и очистки. Микробный синтез молочной кислоты	ПК-8, ПК-9	4			2				4
10	Продукты микробного синтеза: аминокислоты. Особенности технологического процесса производства липидов: продуценты, варианты технологических линий, особенности процессов выделения и очистки. Особенности технологического процесса производства аминокислот: суперпродуценты, варианты технологических линий, особенности процессов выделения и очистки	ПК-8, ПК-9	4	1		2				4
11	Продукты микробного синтеза: липиды. Производство простых липидов. Производство сложных липидов Детектирование генетически модифицированных источников в пищевых продуктах	ПК-8, ПК-9	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 практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
12	Биотехнология микробных ферментных препаратов. Производство амилалитических ферментов. Производство протеаз, липаз.	ПК-8, ПК-9	4	1		4				4
13	Молекулярная биотехнология микроорганизмов.. Безопасность микробиологических производств. Способы трансгеноза микроорганизмов. Основные направления генетической трансформации сырья для пищевой продукции.	ПК-8, ПК-9	4	2		4				4
	ИТОГО			24	-	48	-			108

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

1. Биотехнология микробного синтеза : метод. указания к выполнению лабораторных и практических работ / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 84 с.
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13099>

2. Биотехнология микробного синтеза: метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 22 с.
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13100>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
-----------------	--

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПК-8 Способен к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений	
3	Пищевая биотехнология
4	Биотехнология микробного синтеза
4	Молекулярная биотехнология
2,3	Научно-исследовательская работа
4	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
4	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-9 Способен выявлять, формулировать, разрешать проблемы в сфере социальной работы на основе проведения прикладных исследований, в том числе опроса и мониторинга, использовать полученные результаты и данные статистической отчетности для повышения эффективности социальной работы	
4	Биоконверсия растительного сырья
3	Экологическая биотехнология
4	Биотехнология микробного синтеза
4	Молекулярная биотехнология
2	Биохимия растительного сырья в производстве продуктов питания
2	Ресурсосберегающие технологии переработки растительного сырья
2,3	Научно-исследовательская работа
4	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
4	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно (минималь- ный не до- стигнут)	удовлетвори- тельно (минималь- ный порого- вый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПК-8 Способен к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых техноло- гических решений					
ПК 8.2 Проведение работ по под- бору и осна- щению линии производства биотехноло- гической про-					Тесты, пре- зентации, практиче- ские рабо- ты, зачет

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно (минималь- ный не до- стигнут)	удовлетвори- тельно (минималь- ный поро- говый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>Знать:</p> <p>особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Уметь:</p> <p>профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Владеть, трудовые действия</p> <p>Владеет навыками профессиональной эксплуатации</p>	<p>Не владеет знаниями в области профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Не умеет профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Не владеет навыками профессиональной эксплуатации</p>	<p>Имеет поверхностные знания в области профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Умеет на низком уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Владеет отдельными навыками</p>	<p>Знает особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Умеет на достаточном уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>В целом успешное, но несистематич</p>	<p>Знает на высоком уровне особенности профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Умеет на высоком уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического</p>	

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно (минималь- ный не до- стигнут)	удовлетвори- тельно (минималь- ный поро- говый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>Уметь: профессио- нально экс- плуатировать современное биотехноло- гическое обо- рудование для совершен- ствования существую- щих произ- водств и ре- ализации но- вых техноло- гических ре- шений Владеть, тру- довые дей- ствия</p> <p>Владеет навыками профессио- нальной экс- плуатации современного биотехноло- гического оборудования для совершен- ствования существую- щих произ- водств и ре- ализации но- вых техноло- гических ре- шений</p>	<p>Не умеет профессионал- но экс- плуатировать современное биотехнологи- ческое обо- рудование для совершенство- вания существующи- х производств и реализации новых технологичес- ких решений</p> <p>Не владеет навыками профессионал- ной экс- плуатации современного биотехнологи- ческого обо- рудования для совершенство- вания существующи- х производств и реализации новых технологичес- ких решений</p>	<p>Умеет на низком уровне профессионал- но экс- плуатировать современное биотехнологи- ческое обо- рудование для совершенство- вания существующи- х производств и реализации новых технологичес- ких решений</p> <p>Владеет отдельными навыками профессионал- ной экс- плуатации современного биотехнологи- ческого обо- рудования для совершенство- вания существующи- х производств и реализации новых технологичес- ких решений</p>	<p>Умеет на достаточном уровне профессионал- но экс- плуатировать современное биотехнологи- ческое обо- рудование для совершенство- вания существующи- х производств и реализации новых технологичес- ких решений</p> <p>В целом успешное, но несистематич- еское владение навыками профессионал- ной экс- плуатации современного биотехнологи- ческого обо- рудования для совершенство- вания существующи- х производств и реализации новых технологичес- ких решений</p>	<p>Умеет на высоком уровне профессионально эксплуатировать современное биотехнологичес- кое обо- рудование для совершенствован- ия существующих производств и реализации новых технологических решений</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками профессиональ- ной эксплуатации современного биотехнологичес- кого обо- рудования для совершенствован- ия существующих производств и реализации новых технологических решений</p>	

ПК-9 Способен выявлять, формулировать, разрешать проблемы в сфере социальной работы на основе проведения прикладных исследований, в том числе опроса и мониторинга, использовать полученные результаты и данные статистической отчетности для повышения эффективности социальной работы

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно (минималь- ный не до- стигнут)	удовлетвори- тельно (минималь- ный порого- вый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>ПК 9.3</p> <p>Осуществляет внедрение прогрессивных инновационных решения в научной и производственной сфере биотехнологии на основе проводимой научно-исследовательской деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>Знать: инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>Уметь:</p>	<p>Не владеет знаниями в области инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>Не умеет разрабатывать и применять на практике инновационные</p>	<p>Имеет поверхностные знания в области инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других</p> <p>Умеет на низком уровне разрабатывать и применять на</p>	<p>Знает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>Умеет на достаточном уровне разрабатывать и применять на практике ин-</p>	<p>Знает на высоком уровне инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>Умеет на высоком уровне разрабатывать и применять на практике ин-</p>	<p>Тесты, презентации, практические работы, зачет</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно (минималь- ный не до- стигнут)	удовлетвори- тельно (минималь- ный поро- говый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>разрабаты- вать и при- менять на практике ин- новационные решения в научной и производ- ственной сферах био- технологии на основе новых знаний и проведен- ных исследо- ваний с уче- том экономи- ческих, эко- логических, социальных и других огра- ничений</p> <p>Владеть, тру- довые дей- ствия</p> <p>Владеет навыками разработки и применения на практике инновационн ых решений в научной и производстве нной сферах биотехнологи и на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономически х, экологически х, социальных и других ограничений</p>	<p>решения в научной и производ- ственной сферах био- технологии на основе но- вых знаний и проведенных исследований с учетом эко- номических, экологиче- ских, соци- альных и других огра- ничений</p> <p>Не владеет навыками разработки и применения на практике инновационн ых решений в научной и производстве нной сферах биотехнологи и на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономически х, экологически х, социальных и других ограничений</p>	<p>практике ин- новационные решения в научной и производ- ственной сферах био- технологии на основе новых знаний и проведен- ных исследо- ваний с уче- том экономи- ческих, эко- логических, социальных и других огра- ничений</p> <p>Владеет отдельными элементами навыками разработки и применения на практике инновационн ых решений в научной и производстве нной сферах биотехнологи и на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономическ их, экологически х, социальных и других ограничений</p>	<p>новационные решения в научной и производ- ственной сферах био- технологии на основе новых знаний и проведен- ных исследо- ваний с уче- том экономи- ческих, эко- логических, социальных и других огра- ничений</p> <p>В целом успешное, но несистематич еское владение навыками разработки и применения на практике инновационн ых решений в научной и производстве нной сферах биотехнологи и на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономическ их, экологически х, социальных и других ограничений</p>	<p>новационные решения в научной и производ- ственной сферах био- технологии на основе новых знаний и проведен- ных исследо- ваний с уче- том экономи- ческих, эко- логических, социальных и других огра- ничений</p> <p>Успешное и систематиче- ское владе- ние навыками разработки и применения на практике инновацион- ных решений в научной и производ- ственной сферах био- технологии на основе новых знаний и проведен- ных исследо- ваний с уче- том экономи- ческих, эко- логических, социальных и других огра- ничений</p>	
ПК 9.4 При-					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно (минималь- ный не до- стигнут)	удовлетвори- тельно (минималь- ный пороγο- вый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>меняет на практике ин-новационные решения в научной и производ-ственной сферах био-технологии на основе новых знаний и проведен-ных исследо-ваний с уче-том экономи-ческих, эко-логических, социальных и других огра-ничений</p> <p>Знать: инновацион-ные решения в научной и производ-ственной сферах био-технологии на основе новых знаний и проведен-ных исследо-ваний с уче-том экономи-ческих, эко-логических, социальных и других огра-ничений</p> <p>Уметь: разрабаты-вать и при-менять на практике ин-новационные решения в научной и</p>	<p>Не владеет знаниями в области ин-новационных решений в научной и производ-ственной сферах био-технологии на основе но-вых знаний и проведенных исследований с учетом эконо-мических, экологиче-ских, соци-альных и других огра-ничений</p> <p>Не умеет раз-рабатывать и применять на практике ин-новационные решения в научной и производ-ственной</p>	<p>Имеет по-верхностные знания в об-ласти инно-вационных решений в научной и производ-ственной сферах био-технологии на основе новых знаний и проведен-ных исследо-ваний с уче-том экономи-ческих, эко-логических, социальных и других</p> <p>Умеет на низком уровне разра-батывать и применять на практике ин-новационные решения в научной и</p>	<p>Знает инно-вационные решения в научной и производ-ственной сферах био-технологии на основе новых знаний и проведен-ных исследо-ваний с уче-том экономи-ческих, эко-логических, социальных и других огра-ничений</p> <p>Умеет на до-статочном уровне разра-батывать и применять на практике ин-новационные решения в научной и</p>	<p>Знает на вы-соком уровне инновацион-ные решения в научной и производ-ственной сферах био-технологии на основе новых знаний и проведен-ных исследо-ваний с уче-том экономи-ческих, эко-логических, социальных и других огра-ничений</p> <p>Умеет на вы-соком уровне разрабаты-вать и при-менять на практике ин-новационные решения в научной и производ-</p>	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно (минималь- ный не до- стигнут)	удовлетвори- тельно (минималь- ный поро- говый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>производ- ственной сферах био- технологии на основе новых знаний и проведен- ных исследо- ваний с уче- том экономи- ческих, эко- логических, социальных и других огра- ничений</p> <p>Владеть, тру- довые дей- ствия</p> <p>Владеет навыками разработки и применения на практике инновацион- ных решений в научной и производ- ственной сферах био- технологии на основе новых знаний и проведен- ных исследо- ваний с уче- том экономи- ческих, эко- логических, социальных и других огра- ничений</p>	<p>сферах био- технологии на основе но- вых знаний и проведенных исследований с учетом эко- номических, экологиче- ских, соци- альных и других огра- ничений</p> <p>Не владеет навыками разработки и применения на практике инновацион- ных решений в научной и производстве- нной сферах биотехнологи- и на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономически- х, экологи- ческих, соци- альных и других огра- ничений</p>	<p>производ- ственной сферах био- технологии на основе новых знаний и проведен- ных исследо- ваний с уче- том экономи- ческих, эко- логических, социальных и других огра- ничений</p> <p>Владеет отдельными элементами навыками разработки и применения на практике инновацион- ных решений в научной и производстве- нной сферах биотехнологи- и на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономическ- их, экологи- ческих, соци- альных и других огра- ничений</p>	<p>производ- ственной сферах био- технологии на основе новых знаний и проведен- ных исследо- ваний с уче- том экономи- ческих, эко- логических, социальных и других огра- ничений</p> <p>В целом успешное, но несистематич- еское владение навыками разработки и применения на практике инновацион- ных решений в научной и производстве- нной сферах биотехнологи- и на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономическ- их, экологи- ческих, соци- альных и других огра- ничений</p>	<p>ственной сферах био- технологии на основе новых знаний и проведен- ных исследо- ваний с уче- том экономи- ческих, эко- логических, социальных и других огра- ничений</p> <p>Успешное и систематиче- ское владе- ние навыками разработки и применения на практике инновацион- ных решений в научной и производ- ственной сферах био- технологии на основе новых знаний и проведен- ных исследо- ваний с уче- том экономи- ческих, эко- логических, социальных и других огра- ничений</p>	

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

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

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

Темы презентаций

1. Направленный мутагенез для получения промышленных штаммов микроорганизмов.
2. Использование методов генетической инженерии при конструировании новых штаммов микроорганизмов.
3. Липиды микроорганизмов для кормовых целей.
4. Методы повышения биосинтеза антибиотиков микроорганизмами.
5. Промышленное производство микробных биопестицидов.
6. Микробиологические препараты для защиты растений от фитопатогенных грибов.
7. Получение азотфиксирующих бактериальных препаратов.
8. Производство бактериофагов.
9. Методы получения активных форм ферментов микроорганизмов.

практические работы

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

практическая работа № 2 Типовая схема биотехнологического производства. Приготовление жидких лабораторных заквасок (инокулята)

практическая работа 3 Морфологические особенности дрожжей

Тесты

1. Путем поликетидного синтеза происходит сборка молекулы:
*тетрациклина;
пенициллина;
стрептомицина;
циклоспорина.
2. Выберите бактерии, для которых характерно выделение высоких уровней продукции лизина
Corynebacterium glutamicum
*Brevibacterium flavum
Pseudomonas
Escherichia coli
3. Практическое значение полусинтетического аминогликозида амикацина обусловлено:
активностью против анаэробных патогенов;
отсутствием нефротоксичности;
*устойчивостью к защитным ферментам у бактерий, инактивирующим другие аминогликозиды;
активностью против патогенных грибов.
4. Действие полиенов нистатина и амфотерицина В на грибы, но не на бактерии объясняется:
особенностями рибосом у грибов;

наличием митохондрий;

*наличием хитина в клеточной стенке;

наличием эргостерина в мембране.

5. Фунгицидность полиенов нистатина и амфотерицина В обусловлена:

взаимодействием с ДНК;

активацией литических ферментов;

*формированием в мембране водных каналов и потерей клеткой низкомолекулярных метаболитов и неорганических ионов;
подавлением систем электронного транспорта.

6. Защита продуцентов аминогликозидов от собственного антибиотика:

низкое сродство рибосом;

активный выброс;

*временная ферментативная инактивация;

компартментация.

7. Сигнальная трансдукция:

*передача сигнала от клеточной мембраны на геном;

инициация белкового синтеза;

посттрансляционные изменения белка;

выделение литических ферментов.

8. Из вторичных метаболитов микроорганизмов ингибитором сигнальной трансдукции является:

стрептомицин;

нистатин;

*циклоспорин А;

эритромицин.

9. Трансферазы осуществляют:

катализ окислительно-восстановительных реакций;

перенос функциональных групп на молекулу воды;

катализ реакций присоединения по двойным связям;

*катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат.

10. Цефалоспорин четвертого поколения устойчивый к бета-лактамазам грамотрицательных бактерий:

цефалексин;

цефазолин;

*цефпиром;

цефаклор.

11. Цефалоспорин четвертого поколения устойчивый к беталактамазам грамположительных бактерий:

цефазолин;

цефтриаксон;

цефалоридин;

+цефепим.

12. Пенициллинацилаза используется:

при проверке заводских серий пенициллина на стерильность;

при оценке эффективности пенициллиновых структур против резистентных бактерий;

*при получении полусинтетических пенициллинов;

при снятии аллергических реакций на пенициллин.

13. Пенициллинацилаза катализирует:

расщепление беталактамного кольца;

расщепление тиазолидинового кольца;

*отщепление бокового радикала при C-6;

деметилование тиазолидинового кольца.

14. Моноклональные антитела получают в производстве:
при фракционировании антител организмов;
фракционированием лимфоцитов;
*с помощью гибридом;
химическим синтезом.

15. Мишенью для физических и химических мутагенов в клетке биообъектов являются:

*ДНК;
ДНК-полимераза;
РНК-полимераза;
рибосома;
информационная РНК.

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

Вопросы к зачету:

1. Новые направления микробиотехнологии.
2. Методы селекции микроорганизмов – продуцентов практически важных веществ.
3. Генно-инженерные методы получения практически полезных штаммов микроорганизмов.
4. Особенности питательных сред для культивирования промышленных штаммов микроорганизмов.
5. Методы сохранения генофонда промышленных штаммов.
6. Типы биореакторов, применяемых в промышленной микробиологии.
7. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов.
8. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов.
9. Промышленный биосинтез белково-витаминных концентратов.
10. Микробиологический метод получения аминокислот.
11. Микробиологический метод получения аминокислот на примере глутамина.
12. Микробиологический метод получения аминокислот на примере лизина.
13. Микробиологический метод получения аминокислот на примере триптофана.
14. Микробиологический метод получения органических кислот на примере уксусной кислоты.
15. Микробиологический метод получения органических кислот на примере молочной кислоты.
16. Микробиологический метод получения органических кислот на примере лимонной кислоты.
17. Микробиологическое получение органических кислот.
18. Микроорганизмы – продуценты витаминов и их получение в промышленности.
19. Биосинтез микробных полисахаридов и их практическое использование.
20. Промышленный биосинтез антибиотиков.
21. Биосинтез антибиотиков иммобилизованными клетками.
22. Ферменты микроорганизмов, применяемые в производстве.
23. Биотехнологические методы создания вакцинных препаратов.
24. Биоинсектициды и биофунгициды, технология получения и механизм действия.
25. Характеристика бактериальных удобрений.

7.3.1 Оценочные средства по компетенции ПК-9

Способен к приме-

нию рационального использования основных и перспективных видов сырья, внедрению ресурсосберегающих комплексных технологических решений и принципов защиты окружающей среды

7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ПК-9 Способен к применению рационального использования основных и перспективных видов сырья, внедрению ресурсосберегающих комплексных технологических решений и принципов защиты окружающей среды

Темы презентаций

10. Современные методы хранения микроорганизмов – продуцентов биологически активных веществ.
11. Основные типы питания микроорганизмов. Автотрофы, гетеротрофы.
12. Основные типы питания микроорганизмов: хемотробы, литотрофы, органотрофы.
13. Основные источники (элементы) питания микроорганизмов.
14. Характеристика питательных сред.
15. Накопительные культуры и принцип селективности.
16. Способы культивирования микроорганизмов: твердофазный, жидкофазный.
17. Способы культивирования микроорганизмов: периодический, непрерывный.
19. Методы выделения чистых культур

практические работы

практическая работа 4 Накопление ферментов при твердофазном культивировании микомицета

практическая работа 5 Закономерности роста микроорганизмов в глубинной культуре

практическая работа 6 Микробный синтез молочной кислоты

практическая работа 7 Детектирование генетически модифицированных источников в пищевых продуктах

Тесты

16. Активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств это:

сорбент;

смесь сорбентов;

смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами;

*природный комплекс микроорганизмов.

17. При очистке промышленных стоков в «часы пик» применяют штаммы-деструкторы:

природные микроорганизмы;

постоянные компоненты активного ила;

стабильные генно-инженерные штаммы;

*не стабильные генно-инженерные штаммы.

18. Постоянное присутствие штаммов-деструкторов в аэротенках малоэффективно; периодическое внесение их коммерческих препаратов вызвано:

слабой скоростью их размножения;

их вытеснением представителями микрофлоры активного ила;

*потерей плазмид, где локализованы гены окислительных ферментов;

проблемами техники безопасности.

19. Функцией феромонов является:

антимикробная активность;

противовирусная активность;

*изменение поведения организма, имеющего специфический рецептор;

терморегулирующая активность; д) противоопухолевая активность.

20. Выделение и очистка продуктов биосинтеза и органического синтеза имеет принципиальные отличия на стадиях процесса:

- всех;
- конечных;
- *первых;
- принципиальных различий нет.

21. Основное преимущество ферментативной биоконверсии стероидов перед химической трансформацией:

- доступность реагентов;
- *избирательность воздействия на определенные функциональные группы стероида;
- сокращение времени процесса;
- получение принципиально новых соединений.

22. Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается:

- при увеличении интенсивности перемешивания;
- при увеличении интенсивности аэрации;
- при повышении температуры ферментации;
- при исключении микробной контаминации;
- *при увеличении концентрации стероидного субстрата в ферментационной среде.

23. Комплексный компонент питательной среды, резко повысивший производительность ферментации в случае пенициллина:

- соевая мука;
- гороховая мука;
- *кукурузный экстракт;
- хлопковая мука.

24. Предшественник пенициллина, резко повысивший его выход при добавлении в среду:

- бета-диметилцистеин;
- валин;
- *фенилуксусная кислота;
- альфа-аминоадипиновая кислота.

25. Предшественник при биосинтезе пенициллина добавляют:

- в начале ферментации;
- *на вторые-третьи сутки после начала ферментации;
- каждые сутки в течение 5-суточного процесса
- через две недели ферментации

26. Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:

- нагреванием;
- *фильтрованием;
- облучением
- γ-облучением

27. Борьба с фаговой инфекцией в цехах ферментации антибиотической промышленности наиболее рациональна путем:

- ужесточения контроля за стерилизацией технологического воздуха;
- ужесточения контроля за стерилизацией питательной среды;
- *получения и использования фагоустойчивых штаммов биообъекта;
- ужесточения контроля за стерилизацией оборудования.

28. Превращение карденолида дигитоксина в менее токсичный дигоксин (12-гидроксилирование) осуществляется культурой клеток:

- Acremonium chrysogenum*;
- Saccharomyces cerevisiae*;

**Digitalis lanata*;
Tolypocladium inflatum.

29. Причины высокой эффективности антибиотических препаратов «уназин» и «аугментин» заключаются:

- в невысокой токсичности (по сравнению с ампициллином и амоксициллином);
- в невысокой стоимости;
- *в действии на резистентные к бета-лактамам штаммы бактерий;
- в пролонгации эффекта.

30. Какое свойство нового беталактамного антибиотика наиболее ценно при лечении бактериальных осложнений у больных с ВИЧ-инфекцией?

- устойчивость к беталактамазам;
- слабая токсичность;
- *связывание с ПСБ 2;
- пролонгированная циркуляция.

7.3.2 Для промежуточного контроля по компетенции ПК-9 Способен к применению рационального использования основных и перспективных видов сырья, внедрению ресурсосберегающих комплексных технологических решений и принципов защиты окружающей среды

Вопросы к зачету:

26. Биобезопасность в промышленной микробиологии.
27. Методы традиционной селекции в получении промышленных штаммов микроорганизмов.
28. Применение генетической трансформации в биотехнологии и селекции микроорганизмов.
29. Основные источники сырья для микробиологической промышленности.
30. Методы культивирования промышленных штаммов микроорганизмов.
31. Ферментационные процессы в микробиологической промышленности.
32. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток.
33. Использование микроорганизмов для получения кормового белка.
34. Характеристики и особенности микробиологического белка.
35. Микробиологические методы производства аминокислот и органических кислот.
36. Микробиологический синтез витаминов.
37. Промышленное получение микробных полисахаридов.
38. Направленный поиск продуцентов антибиотиков.
39. Получение активных продуцентов микробных ферментов.
40. Производства, основанные на получении микробной биомассы.
41. Преимущества биотехнологии над традиционным производством
42. Особенности получения эндометаболитов.
43. Особенности получения экзометаболитов.
44. Особенности работы с анаэробными микроорганизмами.
45. Особенности работы с аэробными микроорганизмами.
46. Особенности работы с культурой продуцента (контролируемые свойства, особенности отделения (цеха), цикличность пассажей).
47. Пропионовокислые бактерии особенности биологии и культивирования.
48. Гидролизаты при культивировании дрожжей.
49. Схема выработки жидкой формы дрожжей.
50. Схема выработки сухой формы дрожжей.

51. Схема выработки пастообразной формы дрожжей.
52. Источники углерода в питательных средах.
53. Источники азота в питательных средах.
54. Типы культивирования микроорганизмов в зависимости от положения продуцента в/на питательной среде.
55. Типы культивирования микроорганизмов в зависимости от типа системы (открытая или закрытая).
56. Типы культивирования микроорганизмов в зависимости от плотности среды.
57. Основные этапы культивирования микроорганизмов.
58. Аппаратурное оформление основных этапов культивирования микроорганизмов.
59. Микробиологическое производство этилового спирта.
60. Характеристики процесса микробиологического производства, а также величины и расчетные параметры.
61. Методы разделения фракций при микробиологическом производстве и типы оборудования, применяемые при этом.
62. Центрифугирования – применение и аппаратное обеспечение.
63. Осаждение – применение и аппаратное обеспечение.
64. Методы и приемы выделения целевого продукта, находящегося в растворе.
65. Различия и сходства биотехнологических и химических производств.
66. Биологические особенности и особенности производства культурных дрожжей.
67. Биологические особенности и особенности производства верховых дрожжей.
68. Биологические особенности и особенности производства низовых дрожжей.
69. Биологические особенности и особенности производства пылевидных дрожжей.
70. Биологические особенности и особенности производства хлопьевидных дрожжей.
71. Производство азотобактерина.
72. Производство препаратов на основе псевдомонад.
73. Производство и применение энтобактерина.
74. Производство и применение лепидоцида.
75. Производство и применение дендробациллина.
76. Производство и применение битоксибациллина.
77. Производство и применение пробиотиков.

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

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

Защита практической 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 работы при устном опросе:

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

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

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

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

Презентация

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

Задачи презентации:

- Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
- Развитие навыков логического мышления;

- Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

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

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

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

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

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

Тестирование

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

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

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

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

Критерии оценки на зачете

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. Органический синтез : практикум / Е. Н. Уломский, Э. В. Носова, И. А. Утепова [и др.] ; под общ. ред. И. А. Утеповой ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 114 с. - ISBN 978-5-7996-3117-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1953604>
2. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : учебное пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/18209. - ISBN 978-5-16-011479-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1893661>
3. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур : учебное пособие / М. Ш. Азаев, Т. Н. Ильичева, Л. Ф. Бакулина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 142 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015953-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083373>

Дополнительная учебная литература:

1. Неорганический синтез : учебно-методическое пособие / сост. Н. М. Коротченко. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2017. - 45 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1697558>
2. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур : учебное пособие / М. Ш. Азаев, Т. Н. Ильичева, Л. Ф. Бакулина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 142 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/993530. - ISBN 978-5-16-014611-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1915352>
3. Фирсов, Г. М. Вирусология и биотехнология: учебное пособие / Фирсов Г.М., Акимова С.А., - 2-е изд., дополненное - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 232 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615175>
4. Блохин, Ю. И. Органическая химия в пищевых биотехнологиях : учебник / Ю.И. Блохин, Т.А. Яркова, О.А. Соколова ; под ред. Ю.И. Блохина. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 252 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5b02e44d96f2d0.87491203. - ISBN 978-5-16-013843-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1854796>
5. Рябцева С.А. Дрожжи в переработке молочного сырья : монография / С.А. Рябцева, А.А.

Котова, А.А. Скрипнюк. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 120 с. - URL: <https://lanbook.com/catalog/tekhnologiya-i-proizvodstvo-produktov-pitaniya/drozhzhi-v-pererabotke-molochного-syrja73301288/>

Учебно-методические разработки:

1. Биохимия кормового сырья, биодобавок и промышленных микроорганизмов: методические указания / И. С. Жолобова, М.В.Анискина., А.Н.Гнеуш., С.А.Волкова,– Краснодар : КубГАУ, 2020. –118 с

https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Metodichka_prakticheskikh_rabot_po_biokhimiya_kormovogo_syrja_584756_v1_.pdf

2. Биохимия кормового сырья, биодобавок и промышленных микроорганизмов: методические указания / И. С. Жолобова, М. В. Анискина, А.Н. Гнеуш., С. А. Волкова,– Краснодар: КубГАУ, 2020. – 39 с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Sam.rabota_Biokhimiya_kormovogo_syrja_i_promyshlennykh_mikroorganizmov_14_2_587429_v1_.PDF

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Биотехнология микробного синтеза : метод. указания к выполнению лабораторных и практических работ / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 84 с.

<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13099>

2. Биотехнология микробного синтеза: метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 22 с.

<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13100>

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

Перечень лицензионного ПО

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

Перечень профессиональных баз, данных и информационных справочных систем

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

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Биотехнология микробного синтеза	<p>Учебные аудитории для проведения учебных занятий:</p> <p>010 зоо- компьютерный класс Интерактивная панель Samsung Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD (24 шт) Стол компьютерн. Гранд (25 шт) Стул (24 штук)</p> <p>02 зоо- Учебно-инновационная лаборатория «Биоконверсии сырья агропромышленного комплекса»</p> <p>Весы 120 г/0,1 мг, аналитические, PX124/E, 120 г/0,01 мг, с поверкой, Ohaus, Китай Весы DX-120, 122г/0,001 г лабораторные, электронные, с поверкой, A&D Шейкер-инкубатор ES-20/60 с принадлежностями BioSan рефрактометр ИРФ-454 Б2М испаритель ротац.. Leki RE 52AA отсасыватель вакуумн.медицинский анализатор Флюорат-02-АБЛФ-Т</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p> бокс ломинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5 мезгообразователь МП-1 рефрактометр фотоколориметр Юнико 1201 шкаф суш. вакуумный Binder VD23 Анализатор влажности "Эвлас-2М" (высоко- точный) Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, IKA Холодильник комбинированный лаборатор- ный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23 Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD </p> <p> Помещения для СР: Аудитория 747 главного учебного корпуса Компьютеры Intel(R) Pentium(R) 4, компью- терные столы , ЖК телевизор Sony KDL 46, DVD проигрыватель, видеофильмы, слайды, проектор MS Office Standart 2010 Корпора- тивный ключ 5/2012 от 12.03.2012 Microsoft Visual Studio 2008-2015, по про- грамме 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 CBT 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> помещения для хранения и профилакти- ческого обслуживания учебного оборудо- вания по ОПОП ВО 541 главного учебного корпуса </p> <p> помещения для самостоятельной работы Аудитория 051А Учебно-инновационная лаборатория «Био- технологии» Стерилизатор паровой ВК- 75-01 Автоклав вертикальный 81 л, температу- ра 121-135 C, автоматический AD80 SE сушилка лиофильная BETA 2-8 MARTIN CRIST Биореактор (ферментер) для культивирования бактерий и дрожжей Minifors 2 Infors Аквадистиллятор ДЭ-4-02 «ЭМО» «Биореакторы неинвазивным измерением концентрации клеток RTS-8 типа Реверс- Спиннер Biosan Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01-"Ламинар-С"-1,5 Контрольный фотобиореактор Algaemaster 10, IKA </p>	
--	--	--

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

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
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> – устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – 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.; 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.
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звуко-

	усиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> – 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.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – 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.

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, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП 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 плоскостную 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 содер-

жанием 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, поздно-оглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального 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 вербального 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.