

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

**ФАКУЛЬТЕТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И БИОТЕХНОЛОГИЙ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета пищевых  
производств и биотехнологий,

доцент

А.В. Степовой

«17» мая 2023 г.



**Рабочая программа дисциплины**  
**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**

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

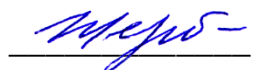
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 34 от 15.05.2023 г.

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

  
А. Н. Гнеуш

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

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

  
Е. В. Щербакова

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

  
А. Н. Гнеуш

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «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
<b>Контактная работа</b>	73
в том числе:	
— аудиторная по видам учебных занятий	72
— лекции	24
— практические	48
— внеаудиторная	1
— зачет с оц.	1
<b>Самостоятельная работа</b>	35
в том числе:	

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

## 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	<p><b>Производство микробной биомассы и продуктов микробного синтеза: история, характеристика, основные понятия, основные продукты.</b></p> <p>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</p>	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	<b>Микроорганизмы продуценты</b> 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	<b>Питание микроорганизмов.</b> 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	<b>Культивирование микроорганизмов.</b> 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	<b>Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность и биосинтетическую способность микроорганизмов</b>	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	<b>Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в микробной клетке.</b> Контроль транскрипции. Взаимопревращение. Модуляция лигандами. Накопление ферментов при твердофазном культивировании микромицета	ПК-8, ПК-9	4	2		2			4	2
7	<b>Технологические аспекты производства продуктов микробного синтеза.</b> Особенности устройства ферментеров для аэробного, сверхаэробного, анаэробного, строгоанаэробного культивирования. Особенности стерилизации при непрерывном культивировании. Накопление ферментов при твердофазном культивировании микромицета	ПК-8, ПК-9	4	2		2			4	2
8	<b>Продукты микробного синтеза: антибиотики</b> 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	<b>Продукты микробного синтеза витамины.</b> 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	<b>Продукты микробного синтеза: аминокислоты.</b> 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	<b>Продукты микробного синтеза: липиды.</b> 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	<b>Биотехнология микробных ферментных препаратов.</b> Производство амиллитических ферментов. Производство протеаз, липаз.	ПК-8, ПК-9	4	1		4				4
13	<b>Молекулярная биотехнология микроорганизмов.. Безопасность микробиологических производств.</b> Способы трансгеноза микроорганизмов. Основные направления генетической трансформации сырья для пищевой продукции.	ПК-8, ПК-9	4	2		4				4
	<b>ИТОГО</b>			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
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПК-8 Способен к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений					
ПК 8.2 Проведение работ по подбору и оснащению линии производства биотехнологической про-					Тесты, презентации, практические работы, зачет

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	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 биотехнологичес</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: 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
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>Уметь: 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 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 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 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 несистематическое владение навыками 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 оборудования для совершенствования 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
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	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</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</p>	<p>Тесты, презентации, практические работы, зачет</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>разрабатывать и применять на практике 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>Владеть, трудовые действия</p> <p>Владеет навыками разработки и применения на практике 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>решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>Не владеет навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии и на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>практике 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>Владеет отдельными элементами навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии и на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>новационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии и на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>новационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	
ПК 9.4 При-					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>меняет на практике 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>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: разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и</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 решения в научной и производственной</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 практике инновационные решения в научной и</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 инновационные решения в научной и</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 инновационные решения в научной и производ-</p>	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>Владеть, трудовые действия</p> <p>Владеет навыками разработки и применения на практике 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>сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, социальных и других ограничений</p> <p>Не владеет навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии и на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>Владеет отдельными элементами навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии и на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии и на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>ственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	





- 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 бета-лактамазам 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 бета-лактамного кольца;
  - расщепление тиазолидинового кольца;
  - \*отщепление бокового радикала при C-6;



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: хемотрофы, 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 беталактаминового антибиотика наиболее ценно при лечении бактериальных осложнений у больных с ВИЧ-инфекцией?

устойчивость к беталактамазам;

слабая токсичность;

\*связывание с ПСБ 2;

продолжительная 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, определенных 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/tehnologiya-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](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](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	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
2.	IPRbook	Универсальные	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
3.	Znanium.com	Универсальные	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальные	<a href="https://edu.kubsau.ru">https://edu.kubsau.ru</a>
5.	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальные	<a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a>
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы			
6.	EMBL – the EMBL Nucleotide Sequence Database.	Профессиональные	<a href="https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/">https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/</a>
7.	KEGG – Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes	Профессиональные	<a href="http://www.genome.ad.jp/kegg">http://www.genome.ad.jp/kegg</a>
8.	trEMBL – EMBL protein-coding DNA sequence features translated into peptide sequences.	Профессиональные	<a href="http://www.uniprot.org">http://www.uniprot.org</a>
9.	amrhub	Профессиональные	<a href="https://amrcloud.net/ru/">https://amrcloud.net/ru/</a>
10.	rapidmicrobiology	Профессиональные	<a href="https://www.rapidmicrobiology.com/">https://www.rapidmicrobiology.com/</a>

## 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><b>Учебные аудитории для проведения учебных занятий:</b>                      010 зоо- компьютерный класс                      Интерактивная панель Samsung                      Персональный компьютер iRU                      15/16GB/512GbSSD (24 шт)                      Стол компьютерн. Гранд (25 шт)                      Стул (24 штук)</p> <p><b>02 зоо- Учебно-инновационная лаборатория «Биоконверсии сырья агропромышленного комплекса»</b>                      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&amp;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 С-Mag HP 10          IKAtherm, 50-500С, платформа 260x260 мм,          керамика, ИКА          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> <b>Помещения для СР:</b>  <b>Аудитория 747 главного учебного корпуса</b>          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 СВТ 3.3 ГМЛ-Л-15/01-699 от16.01.15          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 профилакти-          ческого обслуживания учебного оборудо-          вания по ОПОП ВО 541 главного учебного          корпуса</b> </p> <p> <b>помещения для самостоятельной работы</b>  <b>Аудитория 051А</b>          Учебно-инновационная лаборатория «Био-          технологии» Стерилизатор паровой ВК-          75-01          Автоклав вертикальный 81 л, температу-          ра121-135 С, автоматический AD80 SE          сушилка лиофильная BETA 2-8 MARTIN          CRIST          Биореактор (ферментер)для культивирования          бактерий и дрожжей Minifors 2 Infors          Аквадистиллятор ДЭ-4-02 «ЭМО»          «Биореакторы неинвазивным измерением          концентрации клеток RTS-8 типа Реверс-          Спиннер Biosan          Бокс абактериальной воздушной среды          БАВнп-01-"Ламинар-С"-1,5          Контрольный фотобиореактор Algaemaster          10, ИКА       </p>	
--	--	---	--

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