

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Оботурова Наталья Павловна

Должность: Декан факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А.Г. Храмцова

Дата подписания: 03.06.2026 17:06:59

Уникальный программный ключ:

f3ead44c4559c5505ef6904af77de79fa5835829

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета пищевой
инженерии и биотехнологий
им. академика А.Г. Храмцова
Н.П. Оботурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биотехнология получения биологически активных веществ

Направление подготовки
Направленность (профиль)

19.04.01 Биотехнология
Биотехнология производства продукции из
растительного сырья, виноделия и
бродильных производств

Год начала обучения

2026

Форма обучения

очная

Реализуется в семестре

3

РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой прикладной
биотехнологии
А.Д. Лодыгин

Ставрополь, 2026

1. Цель и задачи освоения дисциплины:

Цель дисциплины «Биотехнология получения биологически активных веществ» – формирование профессиональных компетенций будущего магистра в области биотехнологии производства микробных метаболитов – биологически активных веществ, микробных белковых концентратов, ферментных препаратов, пищевых белковых концентратов и изолятов животного происхождения.

Задачи освоения дисциплины:

В задачи дисциплины «Биотехнология получения биологически активных веществ» *образовательные*: изучение следующих вопросов:

- требования к промышленным штаммам микроорганизмов продуцентов биологически активных веществ;
- биотехнологические процессы получения микробных метаболитов и целевых продуктов на основе биомассы микроорганизмов при культивировании продуцентов на различных углеродсодержащих субстратах;
- технологии производства белковых и ферментных препаратов;
- современные методы получения белковых концентратов и изолятов животного происхождения;

развивающие: сформировать у обучающихся умение искать и анализировать научно-техническую информацию в области биотехнологии получения белковых веществ и БАВ методами биотехнологии

воспитательные: на основе изучаемого материала сформировать у обучающихся навыки анализа, организации и проведение исследований в рассматриваемой предметной области.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология получения биологически активных веществ» относится к обязательной части учебного плана. Ее освоение происходит в 3 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1 Разработка мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биологически активных веществ из растительного сырья;	Разрабатывает мероприятия по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биологически активных веществ из растительного сырья

	ИУК-3.5 Специализированное программное обеспечение и средства автоматизации, применяемые на технологических линиях по производству биологически активных веществ из растительного сырья	Применяет специализированное программное обеспечение и средства автоматизации, применяемые на технологических линиях по производству биологически активных веществ из растительного сырья
ПК-3. Способностью к применению методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства пищевой и биотехнологической продукции	ИПК-3.2 Обеспечивает проведение и оптимизацию технологических процессов производства продукции из растительного сырья, побочных продуктов виноделия и бродильных производств; ИПК-3.3 Способен оптимизировать параметры технологических процессов производства продукции из растительного сырья, побочных продуктов виноделия и бродильных производств	Обеспечивает проведение технологических процессов и выпуска продукции в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации; - оптимизирует, моделирует и управляет действующими биотехнологическими процессами и производства
ПК-4. Способностью к использованию стандартного программного обеспечения при разработке технологической части проектов для производства биотехнологической и пищевой продукции	ИПК-4.2 Пользоваться профессиональными компьютерными программами при обработке данных контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях производства биологически активных веществ из растительного сырья; ИПК 4.3 Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства биологически активных веществ из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях.	Применяет принципы моделирования и оптимизации технологических процессов при разработке новых видов биологически активных веществ из растительного сырья, побочных продуктов виноделия и бродильных производств

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 3 з.е., 108 акад.ч.	ОФО, в часах
Всего:	108
Из них аудиторных:	
Лекций/ из них в форме практической подготовки	18
Лабораторных работ / из них в форме практической подготовки	36
Практических занятий / из них в форме практической подготовки	18
Самостоятельной работы	36
Формы контроля:	
Зачет с оценкой	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Реализуемые компетенции, индикаторы	очная форма			Самостоятельная работа, часов	Формы отчетности
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Биотехнология получения белковых концентратов на основе биомассы микроорганизмов. Проблема белкового дефицита и пути ее решения. Направления получения белковых веществ методами биотехнологии. Классификация, требования к безопасности и качеству белковых продуктов на основе биомассы микроорганизмов. Принципиальная технологическая схема производства кормовой биомассы микроорганизмов. Получение производственной культуры продуцента. Технологические способы производственной ферментации. Выделение, концентрирование и сушка кормовой биомассы. Технология получения кормовых белковых препаратов при культивировании продуцентов на очищенных н-парафинах. Технологические особенности получения кормовой биомассы на нефтяных дистиллятах. Особенности культивирования продуцентов белка на природном газе. Технология получения белково-витаминных концентратов при культивировании продуцентов на метаноле. Технологические особенности получения кормовой биомассы на этанолсодержащих питательных средах. Особенности культивирования микроорганизмов на гидролизатах растительного сырья и сульфитных щелоках.	УК-3, ИУК-3.1, 3.5 ПК-3, ИПК-3.2, 3.3 ПК-4, ИПК-4.2, 4.3	8,0			3,0	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий

	Изучение биологической ценности пищевых белков				8,0	3,0	
	Изучение биотехнологических процессов переработки углеводородного сырья. Изучение биотехнологических процессов производства белково-витаминных концентратов при культивировании продуцентов на различных субстратах				4	6,0	
2	Направленный синтез биологически активных веществ при культивировании продуцентов на мелассных средах. Характеристика мелассы как сырья для биотехнологической промышленности. Биотехнология производства этанола на мелассных средах. Технология получения хлебопекарных дрожжей. Биотехнологические способы производства органических кислот. Биотехнологические способы производства аминокислот. Исследование состава и физико-химических свойств мелассы	УК-3, ИУК-3.1, 3.5 ПК-3, ИПК-3.2, 3.3 ПК-4, ИПК-4.2, 4.3	4,0			3,0	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий
	Изучение биотехнологических процессов переработки свеклосахарной мелассы			4,0	4,0		
			6,0		6,0		
3	Биотехнология белковых концентратов и биологически активных веществ на основе глубокого фракционирования сырья животного происхождения. Производство концентратов сывороточных белков (КСБ) и изолятов сывороточных белков (ИСБ). Разделение α -лактальбумина и β -лактоглобулина. Изолирование защитных белков, факторов роста и биологически активных пептидов. Технология комплексной переработки крови сельскохозяйственных животных для получения биологически активного вещества на основе гемоглобина. Теоретические основы биологической трансформации лактозы и белков молока. Современные методы получения концентратов с пребиотическими свойствами из молочного сырья. Технология получения продуктов и концентратов с гидролизованной лактозой. Теоретические и практические аспекты получения концентратов белков молока с регулируемым уровнем протеолиза.	УК-3, ИУК-3.1, 3.5 ПК-3, ИПК-3.2, 3.3 ПК-4, ИПК-4.2, 4.3	6,0			3,0	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий
	Изучение состава и физико-химических свойств продуктов фракционирования обезжиренного молока методом ультрафильтрации. Исследование процесса ферментативного гидролиза белков молочной сыворотки. Изучение технологии казеина и его производных. Изучение технологии казеинатов и казецитов.			8,0 8,0 4,0 4,0	3,0		
	Классификация молочно-белковых концентратов. Контроль качества готовой продукции.		4,0		6,0		
	ИТОГО за 3 семестр		18,0	18,0	36,0	36,0	
	ИТОГО		18,0	18,0	36,0	36,0	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биотехнология получения биологически активных веществ» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные занятия проводятся с целью освоения методик исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовых изделий в соответствии с соответствующими инструкциями

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимый для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 19.03.01 "Биотехнология"] / О. А. Неверова, А. Ю. Просеков, Г. А. Гореликова [и др.]. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 318 с.
2. Основы биотехнологии Электронный ресурс : учебное пособие / Р.М. Турпанова / М.С. Исабекова / Ж.Б. Махатаева / Г.К. Жайлибаева. - Алматы : Нур-Принт, 2017. - 57 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-601-263-304-7
3. Ферментативная регуляция метаболизма : учебное пособие / Т.Н. Попова, В.Г. Артюхов, А.В. Семенихина, С.С. Попов, К.К. Шульгин ; Министерство образования и науки РФ ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. - 144 с. : схем., табл. - (Учебник Воронежского государственного университета). - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2111-7

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Горленко, В. А. Научные основы биотехнологии / В.А. Горленко ; Н.М. Кутузова ; С.К. Пятунина, И. Нанотехнологии в биологии. - Москва : Прометей, 2013. - 262 с. - ISBN 978-5-7042-2445-7
2. Бирюков, В. В. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие/ В. В. Бирюков. - М.: КолосС:Химия, 2004. - 296 с. (Для высшей школы). - Библиогр.: с. 295.
3. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии : учеб. пособие для студ. вузов*. - 3-е изд., стереотип. - М. : ACADEMIA, 2006. - 208 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 205-206. - ISBN 5-7695-2808-7
4. Сироткин, А. С. Теоретические основы биотехнологии / А.С. Сироткин ; В.Б. Жукова. - Казань : КГТУ, 2010. - 87 с. - ISBN 978-5-7882-0906-7
5. Сазыкин, Ю. О. Биотехнология : учеб. пособие / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 253, [1] с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Медицина). - Библиогр.: с. 250-251. - ISBN 978-5-7695-5506-0

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Методические рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине **Биотехнология получения биологически активных веществ**. Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология, направленность (профиль) Биотехнология производства продукции из растительного сырья, виноделия и бродиль-ных производств. Квалификация выпускника - магистр. Ставрополь, СКФУ, 2026.
2. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине **Биотехнология получения биологически активных веществ**. Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология, направленность (профиль) Биотехнология производства продукции из растительного сырья, виноделия и бродиль-ных производств. Квалификация выпускника - магистр. Ставрополь, СКФУ, 2026.
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине **Биотехнология получения биологически активных веществ**. Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология, направленность (профиль) Биотехнология производства продукции из растительного сырья, виноделия и бродиль-ных производств. Квалификация выпускника - магистр. Ставрополь, СКФУ, 2026.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
2. <http://www.pandia.org/text/category/biotechnologii/>
3. <http://www.twirpx.com/files/food/biotech/>

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - www.biblioclub.ru (Договор № 50-04/19 об оказании информационных услуг от 13.05.2019г.)
---	--

2	Электронная библиотечная система «IPRbooks» (ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 5168/19 от 13.05.2019 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks. Организация: ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)
3	«eLIBRARY.RU»: [Научная электронная библиотека]. – URL: http://elibrary.ru
4	Информационно-правовой портал "Гарант" - http://www.garant.ru/
5	Справочно-правовая система Российское законодательство и судебная практика в свободном доступе - http://www.pravo.ru/

Программное обеспечение:

1 Альт Рабочая станция 10

2 Альт Рабочая станция К

3 Альт «Сервер»

4 Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется

открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей

. Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.