

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.01 Биотехнология целевых продуктов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

06.04.01.01 Микробиология и биотехнология

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. техн. наук, Доцент, Барановский С.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Микробиологический синтез занимает одно из ведущих мест в современной промышленной биотехнологии. Наличие большого разнообразия биотехнологических процессов, нашедших промышленное применение, создает необходимость изучать не только общие проблемы, возникающие при создании любого биотехнологического производства, но и отдельные стадии производства в зависимости от конечной цели.

Цель настоящего курса – изучение технологических аспектов получения целевых продуктов микробиологического синтеза и формирование современных представлений в области биотехнологии. В ходе её достижения студенты ознакомятся с общими схемами производства, а также с технологическими особенностями получения конкретных продуктов при различных способах культивирования микроорганизмов, а также из животных и растительных клеток.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- изучение основных технологических аспектов получения продуктов микробного происхождения;
- расширение знаний о современных методах и приемах работы с промышленными штаммами микроорганизмов;
- развитие у студентов эколого-биотехнологического мышления и эрудиции при анализе и разработке производственных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-3: Способен выполнять микробиологические и биотехнологические работы в т.ч. в области разработки новых биотехнологических продуктов и биоматериалов, пищевых, кормовых и лекарственных средств, природоохранных (экологических) технологий сохранения природной среды и здоровья человека	
ПК-3.1: Способен: - осуществлять разработку предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции; - осуществлять руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья,	морфологию, систематику и биохимию микроорганизмов-продуцентов использовать полученные знания при написании рефератов, статей навыками работы с научной, учебной, справочной литературой и электронными ресурсами

<p>биотехнологических продуктов и биоматериалов (в т.ч. упаковочных материалов), промежуточной продукции и объектов производственной среды;</p> <p>- осуществлять разработку предложений по совершенствованию биотехнологий получения БАВ, биопродуктов и биоматериалов, кормовых, пищевых и лекарственных средств с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур микроорганизмов, животных и растений</p>	
<p>ПК-3.2: Владеет методами:</p> <p>- разработки и технологического сопровождения биотехнологических процессов получения биологически активных веществ, биопрепаратов, биопродуктов и биоматериалов;</p> <p>- производства и контроля биобезопасности кормовых, пищевых и лекарственных средств, биоматериалов (в т.ч. композитов и изделий биомедицинского и технического назначения)</p>	<p>основные биотехнологические схемы получения целевых продуктов микробного синтеза ориентироваться в современных направлениях и методах биотехнологии</p> <p>навыками проведения научных исследований, грамотной оценки результатов исследований, установления их связи с результатами других исследовательских работ</p>

<p>ПК-3.3: Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы по контролю качества микробиологического, биотехнологического, фармацевтического производства (в т.ч. упаковочных материалов), промежуточной продукции и объектов производственной среды; - выполнять работы по очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых 	<p>основы системы контроля качества микробиологических, биотехнологических и фарм производств</p> <p>проводить оценку состояния и продуктивности водных экосистем</p> <p>навыками микробиологического контроля на производстве</p>
<p>вод от промышленных загрязнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы по восстановлению плодородия почв посредством применения полифункциональных микробных и биотехнологических препаратов 	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=13651>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,44 (16)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3,11 (112)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Биотехнология белково-углеводных препаратов									

<p>1. Биотехнология ферментных препаратов. Основные источники и номенклатура ферментных препаратов. Основные технологические этапы производства микробных ферментных препаратов. Отрасли применения ферментных препаратов. Общая схема получения неочищенных и очищенных ферментных препаратов из культур микроорганизмов. Экстрагирование ферментов из поверхностных культур. Концентрирование ферментных растворов методом вакуум-выпаривания. Мембранные методы очистки ферментных растворов: диализ, электродиализ, баромембранные методы. Осаждение ферментов. Разделение и очистка ферментов. Получение иммобилизованных ферментных препаратов. Получение сухих ферментных препаратов. Микрокапсулирование и гранулирование ферментных препаратов. Стандартизация ферментных препаратов. Технологическая схема получения очищенных ферментных препаратов. Микробиологический и биохимический контроль производства. Технологические особенности получения препаратов с определенным составом ферментов: микробные амилазы; препараты, содержащие глюкозооксидазу и каталазу; биосенсоры.</p>	4							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

2. Биотехнология аминокислот. Продуценты и механизм биосинтеза глутаминовой кислоты. Основные этапы промышленного получения глутамата: продуценты и условия их культивирования. Состав питательных сред и условия культивирования. Основные методы выделения и очистки глутаминовой кислоты. Продуценты и механизм биосинтеза лизина. Основные технологические этапы получения лизина: продуценты и условия их культивирования. Состав питательных сред и условия культивирования. Основные методы выделения и очистки лизина. Области применения аминокислот.	2							
3. Технологические особенности получения препаратов с определенным составом ферментов: микробные протеазы и липазы. Технологические особенности получения препаратов с определенным составом ферментов: микробные молокосвертывающие ферменты и их применение.			2					
4. Имобилизованные ферменты. Методы иммобилизации. Биосенсоры.			2					
5. Технология получения микробных липидов: продуценты, условия культивирования, основные этапы промышленного получения. Технология получения микробных полисахаридов.			2					
6. Подготовка к контрольным работам по темам: "Биотехнология ферментных препаратов", "Биотехнология аминокислот".							14	
7. Подготовка реферата.							14	
2. Биотехнология синтеза целевых продуктов для сельского хозяйства и пищевой промышленности								

<p>1. Биотехнология кормовых продуктов. Микроорганизмы-продуценты кормового и пищевого белка, критерии оценки для их отбора. Основные технологические этапы получения белково-углеводных кормовых продуктов при поверхностном твердофазном и глубинном культивировании. Общие принципы культивирования высших базидиальных грибов. Технологическая схема получения посевного мицелия и плодовых тел интенсивным методом. Факторы, влияющие на рост мицелия и плодообразование: абиотические (свет, аэрация, влажность), биотические (микробиота, высшие растения). Принцип селективности субстрата как основы для промышленного культивирования съедобных грибов. Условия перехода от вегетативной к генеративной стадии у грибов.</p>	2							
<p>2. Промышленное получение фитогормонов на примере гиббереллинов. Характеристика продуцентов. Условия культивирования и состав питательных сред. Методы выделения, очистки и контроля активности фитогормонов.</p>	2							
<p>3. Биотехнология препаратов для сельского хозяйства: бактериальные, грибные и вирусные энтомопатогенные препараты, и бактериальные удобрения (нитрагин, ризоторфин, азотобактерин, фосфобактерин).</p>			2					
<p>4. Подготовка к контрольным работам по темам "Биотехнология кормовых продуктов", "Промышленное получение фитогормонов на примере гиббереллинов".</p>							14	
<p>5. Подготовка реферата.</p>							14	

3. Биотехнология препаратов медицинского назначения								
1. Биотехнология антибиотиков. Характеристика антибиотиков, продуцируемых бактериями, грибами и актиномицетами. Промышленное получение антибиотиков. Основные технологические этапы: методы культивирования продуцентов, состав питательных сред и условия культивирования. Методы выделения и химической очистки антибиотиков. Методы высушивания. Методы контроля производства. Области применения антибиотиков.	2							
2. Производство вакцин и пробиотиков. Виды вакцин: живые и инактивированные; корпускулярные, химические и рекомбинантные. Анатоксины. Основные технологические этапы получения и очистки современных вакцин. Основные технологические этапы получения различных препаративных форм пробиотиков. Области применения пробиотиков.	2							
3. Биотехнология витаминов. Характеристика продуцентов. Промышленное получение и применение витамина В12. Промышленное получение и применение рибофлавина и эргостерина. Микроорганизмы – продуценты пигментов. Основные этапы промышленного получения каротиноидов. Области применения каротиноидов.	2							
4. Методы контроля при производстве антибиотиков. Применение антибиотиков медицинского, ветеринарного, сельскохозяйственного назначения.			2					
5. Побочные эффекты применения вакцин и пробиотиков.			2					

6. Подготовка к контрольным работам по темам: "Биотехнология антибиотиков", "Производство вакцин и пробиотиков", "Биотехнология витаминов".							14	
7. Подготовка реферата.							14	
4. Биоэнергетика								
1. Технология получения биогаза. Характеристика ценоза микроорганизмов, участвующего в разложении биомассы с образованием метана. Технологическая схема получения метана. Регулирование процесса образования биогаза в метантенках. Сырье для получения метана и пути интенсификации производства.			2					
2. Технология получения биоэтанола на различных субстратах. Основные проблемы получения этанола путем прямой биоконверсии целлюлозосодержащего сырья. Применение этанола для топливно-энергетического комплекса и как сырья для биосинтеза белка и других биологически активных соединений. Процесс биологической делигнификации.			2					
3. Подготовка к контрольным работам по теме: "Технология получения различных видов биотоплива".							14	
4. Подготовка реферата.							14	
Всего	16		16				112	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Сазыкин Ю. О., Орехов С. Н., Чакалева И. И. Биотехнология: учебное пособие для обучающихся по специальности 060108 (040500) "Фармация"(Москва).
2. Клунова С.М., Егорова Т. А., Живухина Е. А. Биотехнология: учебник для студ. вузов по спец. "Биология"(Москва: Академия).
3. Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и смежным направлениям(Москва: Академия).
4. Воробьева Л. И. Промышленная микробиология: учебное пособие для биологических и технологических специальностей вузов(Москва: Московский университет [МГУ] им. М.В. Ломоносова).
5. Волова Т. Г. Введение в биотехнологию: учебное пособие(Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ).
6. Глик Б., Пастернак Д., Янковский Н. К. Молекулярная биотехнология: принципы и применение: перевод с английского(Москва: Мир).
7. Грачева И. М., Кривова А. Ю. Технология ферментных препаратов: учебник для вузов(М.: Элевар).
8. Волова Т. Г., Афанасова Е. Н., Задереев Е. С., Зотина Т. А, Миронов П. В., Прудникова С. В., Сорокин Н. Д., Суковатый А. Г., Шишацкая Е. И., Волова Т. Г. Экологическая биотехнология: учебное пособие для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям(Красноярск).
9. Афанасова Е. Н. Биотехнология целевых продуктов: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы студентов по направлению 020200.68 "Биология", магистерская программа "Микробиология и биотехнология"(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Office; Win Rar; Adobe Acrobat

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Студентам предоставлена возможность работы в режиме on-line с зарубежными и отечественными лицензионными информационными базами данных по профилю образовательных программ СФУ. Доступ к периодическим изданиям на русском и английском языках осуществляется с IP-адресов СФУ. На сайте библиотеки все студенты имеют доступ к дополнительному сервису – единый интегрированный поиск по всему объему электронных ресурсов НБ СФУ (<http://libsearch.sfu-kras.ru/>), и к единой Виртуальной справочной службе on-line.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа укомплектованы демонстрационным оборудованием и учебными наглядными пособиями, оснащены компьютерной техникой для выхода в Интернет, демонстрации ауди- и видео материалов. Аудитории для проведения консультаций и самостоятельной работы должны быть оснащены компьютерами для выхода в Интернет и иметь доступ к информационным базам данных.