

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра Экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан Биолого-технологического
факультета
Жучаев К.В.

Рег. № ББСХ 04-11

«27» 10 2022 г.

Биолого-технологический факультет
переименован в Институт экологической
и пищевой биотехнологии в соответствии
с приказом ректора ФГБОУ ВО
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. № 234-О



ФГОС 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02 Микробиотехнология

19.04.01 Биотехнология

Профиль: Биотехнология в сельском хозяйстве

Курс: 1

Семестр: 1

Факультет (институт) БТФ

очная

Форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]	Семестр
	очная	
Общая трудоемкость по учебному плану	4/144	1
В том числе,		
Контактная работа	44	1
Лекции	14	
Лабораторные занятия	30	
Самостоятельная работа, всего	100	1
В том числе:		
Контрольная работа / реферат	К.р.	1
Форма контроля		
Экзамен (зачет)	Э	1

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495.

Программу разработала:

Доцент кафедры экологии, к.б.н.

(должность)



подпись

Л.А. Литвина

ФИО

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

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

Основных представителей микроорганизмов, используемых в микробиотехнологии. Отбор штаммов и требования к ним.

- Способы подготовки питательных сред для культивирования биообъектов.

- Понятие БАВ.

- Принципиальную схему микробиотехнологического производства от культуры до конечного продукта.

уметь:

- Дать характеристику штамму для его использования в производстве.

- Подобрать питательную среду для культивирования микроорганизма.

- Привести пример принципиальной схемы получения микробного препарата.

владеть:

- Методами получения чистых культур и исследования их свойств.

- Методами культивирования микроорганизмов на различных средах.

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Микробиотехнология в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами (ПК-13).

2. Готовность обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции (ПК-15).

Таблица 1 – Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ПК)
1	Знать:	
1.1	Основных представителей микроорганизмов, используемых в микробиотехнологии. Отбор штаммов и требования к ним. Способы подготовки питательных сред для культивирования биообъектов.	ПК-13
1.2	Понятие БАВ; Принципиальную схему микробиотехнологического производства от культуры до конечного продукта.	ПК-13
2	Уметь:	
2.1	Дать характеристику штамму для его использования в производстве.	ПК-15
	Подобрать питательную среду для культивирования микроорганизма.	
3	Владеть:	
3.1	Методами получения чистых культур и исследования их свойств.	ПК-15
3.2	Методами культивирования микроорганизмов на различных средах.	ПК-15

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В. 02 Микробиотехнология относится к вариативной части дисциплин.

Изучение дисциплины «Микробиотехнология» базируется на знаниях следующих дисциплин «Микробиология», «Современные проблемы биотехнологии».

Дисциплины, базирующиеся на изучении курса «Микробиотехнология»: «Основные

принципы производства биотехнологических препаратов». «Пищевая биотехнология», «Иммунобиотехнология», «Биотехнология ферментных препаратов», «Технология производства микробных препаратов» и «Технология производства антибиотиков».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по очной форме обучения.

Таблица 2 – Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Сам. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр 2					
1.	Введение в дисциплину микробиотехнология: 1.1 Основные термины и понятия. 1.2 Международные системы контроля качества биотехнологических продуктов.	2		10	12	ПК-13
2.	Микробиотехнология в историческом аспекте	2	4	10	16	ПК-13
3.	Основные представители микроорганизмов, используемых в микробиотехнологии. Требования к штаммам микроорганизмов	2	4	10	26	ПК-15
4.	Особенности культивирования биообъектов и ферментации. Принципиальная схема микробиотехнологического производства от культуры до конечного продукта.	2	6	10	18	ПК-15
5.	Биологически активные вещества, получаемые с помощью микроорганизмов. Микробиотехнология кормового и пищевого белка. Характеристика продуцентов белка для животноводства.	2	12	10	24	ПК-15
6.	Микробиотехнология препаратов для растениеводства. Биологические инсектициды, их применение как альтернатива химическим пестицидам. Особенности микробиотехнологии вирусных препаратов	4	4	11	19	ПК-15
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	
	Итого	14	30	100	144	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных и практических занятий, самостоятельной и контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных тем

Тема 1. Введение в дисциплину Микробиотехнология

1.1 Основные термины и понятия в микробиотехнологии. Многообразие процессов. Задачи промышленной микробиотехнологии. Объекты и методы микробиотехнологии.

1.2 Международные системы контроля качества биотехнологических продуктов. Понятия GLP (Good Laboratory Practice) и (Good Manufacturing Practice) контроля качества биотехнологических продуктов.

2. Тема 2. Микробиотехнология в историческом аспекте. Эмпирическая микробиотехнология. Процессы пивоварения, хлебопечения, виноделия, получения кисломолочных продуктов. Создание первых промышленных производств. Современные направления микробиотехнологии, базирующиеся на культивировании различных видов микроорганизмов. Теоретические основы микробиотехнологии. Использование продукции микробного синтеза в различных направлениях деятельности человека (медицина, ветеринария, сельское хозяйство, экология, биоэнергетика).

3. Тема 3. Основные микроорганизмы, используемых в микробиотехнологии, и их характеристика.

3.1 Виды микроорганизмов для микробиотехнологии

Характеристика бактерий, бацилл, микроскопических грибов, актиномицетов, микроскопических водорослей, вирусов. Морфологические и физиологические особенности каждой группы микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов и их характеристика.

3.2 Требования к штаммам. Источники штаммов. Безопасность, продуктивность, фагоустойчивость, рентабельность производства. Сохранность штаммов и способы сохранения культур.

Тема 4. Особенности культивирования биообъектов и ферментации. Принципиальная схема микробиотехнологического производства от культуры до конечного продукта.

4.1 Способы подготовки питательных сред и оборудования для культивирования различных видов микроорганизмов. Типы питательных сред, используемых в микробиотехнологической практике, основы их приготовления. Характеристика питательных сред по составу, консистенции, назначению. Основные требования к органогенам, pH, прозрачности, стерильности и содержанию кислорода. Возможности использования различного вида сырья в качестве питательных сред. Приемы стерилизации.

Тема 4.2 Принципиальная схема микробиотехнологического производства от культуры до конечного продукта.

Современные микробиотехнологические производства и их оснащение (ферментеры, аэротенки, метантенки). Масштабирование культуры. Периодическое и непрерывное культивирование. Понятие об иммобилизованных ферментах.

Тема 5. Биологически активные вещества, получаемые с помощью микроорганизмов. Микробиотехнология кормового и пищевого белка. Характеристика продуцентов белка для животноводства.

Понятие о первичных и вторичных метаболитах микробной клетки. Аминокислоты, витамины, ферменты, гормоны. Генетическая инженерия для создания несуществующих в природе микроорганизмов, продуцентов инсулина, гормона роста, интерферона. Использование отходов с.-х. производства в качестве возобновляемого ресурса для производств

Тема 6. Микробиотехнология препаратов для растениеводства. Биологические инсектициды, их применение как альтернатива химическим пестицидам. Особенности микробиотехнологии вирусных препаратов.

Характеристика микроорганизмов, используемых в качестве объектов для создания бактериальных препаратов (*Azotobacter*, *Klebsiella*, *Rhizobium*) / Стимуляторы роста растений микробного происхождения. Характеристика основных микроорганизмов, используемых для создания микробных препаратов для контроля фитофагов. *Bac.thuringiensis* и его особенности.

Виды вирусов насекомых, используемые в микробиотехнологии. Особенности производства таких препаратов, предназначенных для контроля фитофагов

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

✓ Ксенофонтов, Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии: учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. – 221 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-8199-0615-6. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851899> (ЭБС ИНФРА-М).

4.2. Список дополнительной литературы

✓ Слюняев, В.П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учебное пособие / В.П. Слюняев, Е.А. Плоско. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2012. – 112 с. – ISBN 978-5-9239-0487-1. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/45315>.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3 – Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Биотехнологический портал	https://bio-x.ru/articles/term/mikrobiologiya
2.	Журнал «Прикладная биохимия и микробиология»	https://www.fbras.ru/napravleniya-nauchnyx-issledovanij/zhurnaly/prikladnaya-bioximiya-i-mikrobiologiya

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) и самостоятельной работы

1. **Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности:** учебно-методическое пособие / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составитель: Л.А. Литвина. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2021. – 85 с.

2. **Введение в микробиотехнологию:** лекция / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составитель: Л.А. Литвина. – Новосибирск: Изд-во НГАУ. – 2022. – 55 с.

3. **Микробиотехнология:** методические указания для выполнения самостоятельной и контрольной работы / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составитель: Л.А. Литвина. – 2-е изд., пераб. и доп. – Новосибирск, изд-во НГАУ, 2022. – 21 с.

4. **Основы микробиотехнологии:** электронное учебное пособие / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составитель: Л.А. Литвина, В.Г. Маренков – Новосибирск.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Мультимедийные лекции.
2. Световые микроскопы для исследования микроорганизмов.
3. Культура различных микроорганизмов, применяемых в микробиотехнологии.

Таблица 4 – Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2010	Microsoft
2.	MS Office 2013 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License

Таблица 5 – Перечень плакатов (по темам), карт, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Лекция	Мультимедийные лекции.	
2.	Видео	Фильмы из цикла «Биотехнология будущего».	
3.	Видео	Фильмы ВВС из цикла «Микробиология».	
4.	Презентации	Биологически активные вещества, получаемые микробиотехнологическим способом	40 слайдов
5.	Презентации	Микробиотехнология производства кормового и пищевого белка.	55 слайдов
6.	Видео	Фильмы из цикла «Безотходные технологии».	

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6 – Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-323	Аудитория для занятий лекционного типа	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки)
3-318	Учебно-исследовательская лаборатория микробиологии и безопасности пищевой продукции»: Аудитория для лабораторных работ	Термостат суховоздушный ТС-80-01-ММ-Ч, водяная многоместная баня УТ-4304Е, рН-метр, весы электронные общего назначения МКА, шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ, микроскоп микромед Р-1 1шт., холодильник «Бирюса», рециркулятор ДЕЗАР-4 проточный

6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Основные организационные формы и методы обучения, включая активные и интерактивные, указаны в табл.7.

Таблица 7 – Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ПК)
1.	Основные достижения генетической инженерии микроорганизмов и их значение для создания этого направления в генетике растений и животных	2	Л	Лекция-визуализация	ПК-13
2.	Общие свойства микроорганизмов для их использования в микробиотехнологии.	2	ПР	Доклады, презентации	ПК-15
3.	Бактериальные и вирусные инсектициды как альтернатива химическим методам в растениеводстве.	2	Л	Лекция-визуализация	ПК-15

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 4, лекций – 14 часов, практических занятий – 30 часов, самостоятельная работа – 100 часов, всего 144 часов.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «29» сентября 2022 г., № 7.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры Экологии протокол от «4» октября 2022 г. № 14.

Заведующий кафедрой Экологии

(должность)



подпись

Е.А. Новиков

ФИО

Председатель УМС БТФ

(должность)



подпись

М.И. Кочнева

ФИО