

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра Экологии

Рег. № БИОТ.04-138

« 30 » 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. директора ИЭПБ

Ворожейкина Н.Г.

(ФИО)

(подпись)



ФГОС 2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02 Микробиотехнология

Шифр и наименование дисциплины

19.04.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Биотехнология

Направленность (профиль)

Курс: 1

Семестр: 1

Институт (факультет): ИЭПБ

Заочная

Объем дисциплины

Вид занятий	Объем занятий [зач.ед./часов]	Семестр
	заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108	1
В том числе		
Контактная работа	12	1
Занятия лекционного типа	2	
Занятия семинарского типа	10	
Самостоятельная работа, всего	96	1
В том числе:		
Курсовой проект / курсовая работа		
Контрольная работа / реферат	Кр	1
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Зачет с оценкой	1

Новосибирск 2023

1840

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021, № 737.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры Экологии, к.б.н.

(должность)



подпись

Л.А. Литвина

ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина *Микробиотехнология* в соответствии с требованиями ФГОС ВО и направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-3. Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений.

Таблица 1 – Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-3. Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	ИПК-3.2 Участствует в разработке новых и модификации существующих биотехнологических процессов	знать: <ul style="list-style-type: none">- 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: <ul style="list-style-type: none">- Дать характеристику штамму для его использования в производстве.- Подобрать питательную среду для культивирования микроорганизма.- Привести пример принципиальной схемы получения микробного препарата. владеть: <ul style="list-style-type: none">- Методами культивирования микроорганизмов на различных средах.- Методами получения чистых культур и исследования их свойств.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Микробиотехнология* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Микробиология», «Молекулярно-генетические исследования в биотехнологии», «Процессы и аппараты биотехнологических производств» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Безопасность в биотехнологии», «Основные принципы производства биотехнологических препаратов», «Пищевая биотехнология», «Генетическая инженерия», «Биотехнология ферментных препаратов», «Технология производства микробных препаратов», «Технология производства антибиотиков».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по заочной форме обучения:

Таблица 2 – Заочная форма обучения

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Форми- руемые компе- тенции
		Ле- кци и	Ла- бор. заня- тия	Сам. ра- бота	Все- го по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в дисциплину микробиотехнология: 1.1 Основные термины и понятия. 1.2 Международные системы контроля качества биотехнологических продуктов.	2		10	12	ПК-3
2.	Микробиотехнология в историческом аспекте		2	10	12	ПК-3
3.	Основные представители микроорганизмов, используемых в микробиотехнологии. Требования к штаммам микроорганизмов		2	10	12	ПК-3
4.	Особенности культивирования биообъектов и ферментации. Принципиальная схема микробиотехнологического производства от культуры до конечного продукта.		2	10	12	ПК-3
5.	Биологически активные вещества, получаемые микробиотехнологическим способом.		2	10	12	ПК-3
6.	Микробиотехнология кормового и пищевого белка. Характеристика продуцентов белка.			10	10	ПК-3
7.	Микробиотехнология препаратов для животноводства.		2	6	8	ПК-3
8.	Микробиотехнология для растениеводства. Биологические инсектициды, их применение как альтернатива химическим пестицидам.			6	6	ПК-3
9.	Особенности микробиотехнологии вирусных препаратов			2	2	ПК-3
	Контрольная работа			18	18	
	Зачет с оценкой			4	4	
	Итого	2	10	96	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, контрольной работы.

3.1 Содержание отдельных разделов и 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.

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).

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

3.1 Виды микроорганизмов для микробиотехнологии

Характеристика бактерий, бацилл, микроскопических грибов, актиномицетов, микроско-

пических 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.

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, рН, 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 микробиотехнологическим способом. 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.

Тема 6. Микробиотехнология производства кормового и пищевого белка.

6.1 Синтез белка на целлюлозе. Использование отходов с.-х. производства в качестве возобновляемого ресурса для производства белка микробиологическим путем.

Тема 6.2 Характеристика продуцентов белка. Виды дрожжей, бактерий, водорослей и микроскопических грибов для производства кормового и пищевого белка.

Тема 7. Микробиотехнология получения препаратов для животноводства.

Основные виды микроорганизмов, используемых в качестве продуцентов незаменимых аминокислот, витаминов, ферментов, антибиотиков для животноводства.

Тема 8. Микробиотехнология получения препаратов для растениеводства.

Тема 8.1 Микробиотехнология получения земледобрильных препаратов для растениеводства.

Характеристика микроорганизмов, используемых в качестве объектов для создания бактериальных препаратов (*Azotobacter*, *Klebsiella*, *Rhizobium*) / Стимуляторы роста растений микробного происхождения.

Тема 8.2 Микробиотехнология биологических инсектицидов – альтернатива химическим пестицидам. Характеристика основных микроорганизмов, используемых для создания микробных препаратов для контроля фитофагов. *Bac.thuringiensis* и его особенности.

Тема 9. Особенности микробиотехнологии вирусных препаратов. 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. – (ВО). – ISBN 978-5-8199-0615-6. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851899> (ЭБС ИНФРА-М)

4.2 Список дополнительной литературы

✓ Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: учебное пособие / М.Ш. Азаев, Т.Н. Ильичева, Л.Ф. Бакулина [и др.]. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 142 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (СПО). – ISBN 978-5-16-015953-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/208337> (ЭБС ИНФРА-М)



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-issledovaniy/zhurnaly/prikladnaya-bioximiya-i-mikrobiologiya

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

1. **Введение в микробиотехнологию:** лекция / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биол.-технол. фак.; сост.: Л.А. Литвина. – Новосибирск: Изд-во НГАУ. – 2022. – 55 с.

2. **Микробиотехнология:** методические указания для выполнения самостоятельной и контрольной работы / Новосиб. гос. агр. ун-т, Биол.-тех ф-к; сост. Л.А. Литвина. – 2-е изд., пераб. и доп. – Новосибирск, изд-во НГАУ, 2022. – 21 с.

3. **Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности:** учебно-методическое пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Биол.-технол. ф-к; сост.: Л.А. Литвина. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2022. – 85 с.

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. Использование ЭУП по основам Микробиотехнологии (Л.А.Литвина, В.Г.Маренков).

3. Живые культуры микроорганизмов, фото в электронном микроскопе.

Таблица 4 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
4.	Файловый менеджер FreeCommander	Бесплатная
5.	Assistant II	Бесплатная
6.	VLC media player	Бесплатная

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	Биотехнология будущего	55 мин.
2.	Презентация	Вводная лекция	45 слайдов
3.	Презентация	Биологически активные вещества, получаемые микробиотехнологическим способом.	40 слайдов
4.	Презентация	Микробиотехнология производства кормового и пищевого белка.	35 слайдов
5.	ЭУП	Основы биотехнологии. Часть 1,2	100 сл.

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6 – Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-317 Учебная аудитория	Аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, для занятий лекционного типа	Стационарный мультимедийный проектор Jn Focus 1 № 228, ноутбук с доступом в сеть "Интернет" и электронную информационно-образовательную среду университета, настенный экран Classic Scutum, доска, трибуна.
3-318 "Учебно-исследовательская лаборатория микробиологии и безопасности пищевой продукции"	Аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.	Основное оборудование: ноутбук с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду университета, телевизор ВВК 55, веб-камера, доска маркерная, 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. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. № 5.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры Экологии протокол от « 28 » августа 2023 г. № 15.

Заведующий кафедрой Экологии

(ДОЛЖНОСТЬ)

ПОДПИСЬ

Е.А. Новиков

ФИО

Председатель учебно-методического совета

(ДОЛЖНОСТЬ)

ПОДПИСЬ

О.В. Лисиченко

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «__» _____ 20__ г. №__.

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета

(ДОЛЖНОСТЬ)

ПОДПИСЬ

ФНО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «__» _____ 20__ г. №__.

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета

(ДОЛЖНОСТЬ)

ПОДПИСЬ

ФИО