

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра Экологии

Рег. № ПБ.03-26
« 12 » 02 2024 г.

УТВЕРЖАЮ:
И.о. директора Института экологической и пищевой биотехнологии
Н.Г. Ворожейкина



ФГОС 2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.26 Микробиология

Шифр и наименование дисциплины

19.03.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Пищевая биотехнология

Направленность (профиль)

Курс: 2

Семестр: 3

Факультет (институт) ИЭПБ

Очная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зач.ед./часов]	Семестр
	очная	
Общая трудоемкость по учебному плану	5/180	3
В том числе,		
Контактная работа	108	3
Занятия лекционного типа	32	
Занятия лабораторного типа	76	
Самостоятельная работа, всего	72	3
В том числе:		
Курсовой проект / курсовая работа		
Контрольная работа / реферат / РГР	КР	3
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	3

Новосибирск 2024

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры Экологии, к.б.н.
(должность)


подпись

Литвина Л.А.
ФИО

Старший преподаватель кафедры Экологии
(должность)


подпись

Анфилофьева И.Ю.
ФИО

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Микробиология в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующей компетенции:

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

Таблица 1 – Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИОПК-1.2. Критически анализирует, обобщает и использует биологические объекты и процессы	<u>знать:</u> - Теоретические основы жизнедеятельности микроорганизмов. - Роль микроорганизмов в превращении биогенных элементов. - Морфологические и физиологические особенности микроорганизмов, используемые для их идентификации. Основы систематики микроорганизмов. Основные биологические свойства микроорганизмов, вызывающих заболевания, порчу сырья и продуктов животного и молочного происхождения. - Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах. - Патогенные микроорганизмы, находящиеся во внешней среде. <u>уметь:</u> - Продемонстрировать понимание роли дисциплины в профессиональной деятельности. Готовить, окрашивать, микроскопировать препараты. - Делать посеvy микроорганизмов и культивировать их. <u>владеть:</u> - Умением логически встраивать знания дисциплины в профессиональную деятельность. - Методами микробиологических исследований животноводческой продукции.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Микробиология относится к дисциплинам обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Общая биология, Неорганическая химия, Органическая химия и является основой для последующего изучения дисциплин Генетика микроорганизмов, Основы пищевой биотехнологии, Биотехнология сырья и продуктов питания.

3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2 – Очная форма обучения

№ п/п	Наименование Разделов, тем	Количество учебных часов				Формируемые компетенции
		Лекции	ЛЗ занятий	Сам. работа	Всего по теме	
	Семестр №3					
1	Введение в дисциплину микробиология	2	4		6	ОПК-1
2	История развития микробиологии (основоположники микробиологии)	2	4	2	8	ОПК-1
3	Роль микроорганизмов в круговороте азота и углерода.	2	4	2	8	ОПК-1
4	Морфология микроорганизмов и методы её изучения	2	4		6	ОПК-1
5	Характеристика колоний микроорганизмов.		4	1	5	ОПК-1
6	Методы стерилизации (подготовка посуды к стерилизации, оборудование).		4	2	6	ОПК-1
7	Особенности физиологии микроорганизмов. Способы питания и получения энергии.	2	4	2	8	ОПК-1
8	Культивирование микроорганизмов. Питательные среды.	2	4	2	8	ОПК-1
9	Генетика и биохимия микроорганизмов	2	2	1	5	ОПК-1
10	Основы систематики микроорганизмов. Археи, как самостоятельная группа прокариот	2	2	2	6	ОПК-1
11	Экология микроорганизмов. Биотические и абиотические факторы.	2	4	2	8	ОПК-1
12	Антибиотики и их продуценты.		4	2	6	ОПК-1
13	Технически значимая микробиота. Закваски.	1	4	2	7	ОПК-1
14	Санитарно-показательные микроорганизмы, понятие. Патогенные микроорганизмы во внешней среде.	1	4	2	7	ОПК-1
15	Возбудители зооантропонозов, передающиеся человеку	2	4	1	7	ОПК-1
16	Микробиологическое исследование воды	2	4	2	8	ОПК-1
17	Микробиологическое исследование воздуха	2	4	2	8	ОПК-1
18	Микробиологическое исследование молока	2	4	2	8	ОПК-1
19	Микробиологическое исследование молочных продуктов	2	4	2	8	ОПК-1
20	Микробиологическое исследование мяса	2	4	2	8	ОПК-1
	Подготовка и выполнение контрольной работы.			12	12	
	Подготовка к экзамену.			27	27	
	Итого:	32	76	72	180	

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

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Введение в дисциплину «Основы микробиологии».

Предмет и задачи микробиологии. Связь предмета с другими дисциплинами. Дисциплина «Основы микробиологии» и её значение для данного направления подготовки. Разнообразие мира микробов и его представителей, особенности организации. Виды микробиологических лабораторий, правила работы, оборудование лаборатории. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 2. История развития микробиологии (основоположники микробиологи).

История микробиологии. Периоды развития микробиологии. Современные достижения. Значение работ великих микробиологов для развития науки.

Тема 3. Роль микроорганизмов в круговороте азота и углерода.

Участие микроорганизмов в круговороте азота (азотфиксация, аммонификация, нитрификация, денитрификация). Роль микроорганизмов в круговороте углерода. Микроорганизмы, участвующие в освобождении фосфорной кислоты из органических соединений. Образование сероводорода микроорганизмами из минеральных и органических серосодержащих соединений. Минерализация органических соединений железа. Значение этих процессов для жизни на планете.

Тема 4. Морфология микроорганизмов и методы её изучения

Морфология прокариот в световом микроскопе. Приготовление мазка-препарата. Простые и сложные методы окрашивания. Окраска по Граму, как основной метод идентификации бактерий. Морфология прокариот в электронном микроскопе. Деление микроорганизмов на основе строения клеточной стенки.

Тема 5. Характеристика колоний микроорганизмов.

Посев воздуха. Характеристика колоний, выросших при посеве воздуха (по форме, размерам, поверхности, цвету, структуре). Сравнительная характеристика колоний различных видов микроорганизмов. Ознакомление с колониями патогенных видов микроорганизмов.

Тема 6. Методы стерилизации. оборудование.

Подготовка посуды к стерилизации (пипетки, чашки Петри, пробирки, колбы). Основные методы стерилизации. Дробные методы стерилизации. Оборудование для стерилизации. Одноразовая посуда.

Тема 7. Особенности физиологии микроорганизмов. Способы питания и получения энергии.

Ферменты микроорганизмов. Типы питания микроорганизмов. Фото- и хемотрофия, авто и гетеротрофия. Брожения, понятие, виды брожений (спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое).

Тема 8. Культивирование микроорганизмов. Питательные среды.

Культивирование микроорганизмов. Накопительные культуры, чистые культуры, методы получения. Рост микроорганизмов в популяции. Типы питательных сред. Методы их подготовки. Культурально-биохимические свойства. Особенности культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов. Рост культур на плотных и жидких питательных средах.

Тема 9. Генетика и биохимия микроорганизмов

Особенности организации генетического аппарата бактерий. Способы генетической рекомбинации у бактерий (трансформация, трансдукция, конъюгация). Плазмиды, их функция, использование в генно-инженерных работах. Микроорганизмы как объект молекулярно-генетических исследований.

Тема 10. Основы систематики бактерий

Принципы, лежащие в основе систематики бактерий. Определение вида микроорганизмов. Определитель бактерий Берджи. Открытие архей. Особенности их морфологии, биохимического состава и последовательности нуклеотидов в 16 S р РНК. Значение открытия архей для систематики живых организмов.

Тема 11. Экология микроорганизмов. Биотические и абиотические факторы.

Влияние физических, биологических и химических факторов на микроорганизмы. Биологические факторы (комменсализм, метабиоз, симбиоз и др.) Практическое использование данных явлений.

Понятие об экосистемах и взаимосвязи микроорганизмов со средой обитания. Экологические ниши. Биоценоз и паразитоценоз. Микробиологические основы защиты окружающей среды.

Тема 12. Антибиотики и их продуценты.

Микроорганизмы как продуценты антибиотиков (актиномицеты, грибы, бактерии, бациллы). Антибиотики животного происхождения. Механизм действия антибиотиков на бактериальную клетку. Использование антибиотиков в практике.

Тема 13. Технически значимая микробиота. (Общая характеристика).

Понятие технически значимая микробиота – молочнокислые бактерии, бифидобактерии, уксуснокислые бактерии, дрожжи и др. Закваски.

Тема 14. Санитарно-показательные микроорганизмы, понятие. Патогенные микроорганизмы во внешней среде

Санитарная микробиология как наука. Задачи санитарной микробиологии.

Вопросы охраны окружающей среды. Учение о санитарно-показательных микроорганизмах. Патогенные микроорганизмы во внешней среде. Принципы нормирования и оценки санитарно-гигиенического и эпидемиологического состояния объектов окружающей среды по бактериальным показателям. Определение общего микробного числа, коли-титра, коли-индекса, перфрингенс-титра, концентрации термофильных бактерий.

Тема 15. Возбудители зооантропонозов, передающие человеку

Наиболее опасные микроорганизмы, вызывающие заболевания человека при употреблении животноводческой продукции (характеристика возбудителей сибирской язвы, туберкулеза, бруцеллеза, риккетсиозов). Прионы и их характеристика как особых инфекционных частиц.

Тема 16. Микробиологическое исследование воды

Санитарная микробиология питьевых, природных и сточных вод. Источники централизованного водоснабжения. Стандартные и дополнительные методы исследования питьевой воды и критерии оценки. Нормативы бактериологических показателей воды централизованных источников водоснабжения.

Тема 17. Микробиологическое исследование воздуха

Определение микробной загрязненности воздуха. Санитарная микробиология воздуха. Бактериологические исследования атмосферного воздуха, методы, критерии оценки. Исследование воздуха закрытых помещений. Методы исследования воздуха на патогенную микрофлору и критерии оценки. Аэрозольная передача патогенных микроорганизмов

Тема 18. Микробиологическое исследование молока.

Источники загрязнения молока микроорганизмами. Фазы развития микроорганизмов в молоке. Способы сохранения молока. Основные представители посторонней микрофлоры. Возбудители инфекционных заболеваний, токсикоинфекций и интоксикаций, передаваемые через молоко.

Тема 19. Микробиологическое исследование молочных продуктов.

Микроорганизмы заквасочной микрофлоры, используемые для производства молочных продуктов. Примеры, микроскопическая картина. Основные представители посторонней микрофлоры. Возбудители инфекционных заболеваний, токсикоинфекций и интоксикаций, передаваемые через продукцию.

Тема 20. Микробиологическое исследование мяса.

Источники обсеменения мяса (экзогенные и эндогенные). Определение бактериологической обсемененности мяса, определение БГКП, КМАФАнМ. Проба на редуктазу, на аммиак, пробная варка мяса. Методы сохранения качественного продукта. Возбудители токсикоинфекций и интоксикаций, передаваемые через мясо.

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

4.1 Список основной литературы

1. Гернет, М.В. Микробиология: учебник / М.В. Гернет, Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 263 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-018959-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2079284>

2. Минина, Н.Н. Микробиология: учебник / Н.Н. Минина. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 251 с. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/1864666. – ISBN 978-5-16-017645-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864666>

4.2 Список дополнительной литературы

1. Мудрецова-Висс, К.А. Основы микробиологии: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.И. Еддюхина, Е.В. Масленникова. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. – 384 с. – (Высшее образование). – IS N 978-5-8199-0909-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2056659>

2. Микробиология: учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 286 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-018764-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2055768>



4.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3 – Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru
2.	Центральная научная библиотека	http://www.scsml.rssi.ru
3.	Портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
4.	Базы данных МОО Микробиологическое общество	https://microbiosociety.ru
5.	Каталог микроорганизмов национального биоресурсного центра «Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов» НИЦ «Курчатовский институт» - ГосНИИгенетика	https://vkpm.genetika.ru/katalog-mikroorganizmov

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

1. **Микробиология:** методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы /Новосибирский государственный аграрный университет; Институт экологической и пищевой биотехнологии; составители: Л.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2024. – 22с.

2. **Микробиота воздушной среды:** учебно-методическое пособие / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составители: Л.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева, В.Г. Горских. – 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2022. – 49 с.

3. **Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности:** учебно-методическое пособие / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составители: Л.А. Литвина. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2022. – 76 с.

4. **Особенности работы в учебной микробиологической лаборатории:** учебно-методическое пособие / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составители: Л.А. Литвина, В.Г. Горских, И.Ю. Анфилофьева. – 2-ое изд., доп. и сип. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2022. – 95 с.

5. **Микробиологическое исследование мяса:** методические указания для лабораторно-практических занятий / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составители: Л.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева. – 3-е изд., доп. и испр. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2021. – 30 с.

6. **Микроорганизмы кисломолочных продуктов:** учебно-методическое пособие / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составители: Л.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2021. – 64 с.

7. **Микробиология молока:** учебно-методическое пособие / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составители: Л.А. Литвина, В.Г. Горских, И.Ю. Анфилофьева. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2022. – 97 с.

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

1. Мультимедийные лекции.
2. Демонстрация учебных фильмов.

Таблица 4 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладателя
1	MS Windows XP	Microsoft
2	MS Office prof (Word, Excel, Power Point)	Microsoft
3	Броузер Google Chrom	EULA

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1	Видеофильмы	1. Борьба клетки с вирусом - 60 мин 2. Вирусы – 45 мин 3. Генная терапия. Взлёты и падения – 60 мин 4. Вкусная химия - 45 мин 5. Что в консервной банке – 50 мин 6. Не обожгись на молоке – 50 мин 7. Невидимая власть микробов - 45 мин 8. Самые ужасные эпидемии – 1ч.30 мин	Общее количество часов просмотра – 7 часов 40 минут
2	Презентации	Введение в микробиологию	25 слайдов
		Особенности работы в микробиологической лаборатории	35 слайдов
		Биологическая безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности	30 слайдов
		Морфология микроорганизмов в световом микроскопе	30 слайдов
		Морфология микроорганизмов в электронном микроскопе	25 слайдов
		Экология микроорганизмов. Биотические и абиотические факторы.	30 слайдов
		Антибиотики и их продуценты	26 слайдов
		Микробиологическое исследование молока	34 слайда
		Микробиологическое исследование мяса	30 слайдов

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6 – Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-318 «Учебно-исследовательская лаборатория микробиологии и безопасности пищевой продукции»	лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Ноутбук; телевизор; веб-камера с микрофоном; доска маркерная; термостат суховоздушный ТС-80-01-ММ-Ч; водяная многоступенчатая баня УТ-4304Е; pH-метр; весы электронные общего назначения МКА; шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ; микроскоп; холодильник; рециркулятор ДЕЗАР-4 проточный; мебель учебная-8 шт.
3-101 Лекционная аудитория	аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля,	Проектор; ноутбук; экран проекционный; доска маркерная; аудиоусиливающая аппаратура с колонками и микрофоном; мебель учебная-71 шт.

	промежуточной аттестации	
3-102 Лекционная аудитория	аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Проектор; ноутбук; экран проекционный; доска маркерная; аудиоусиливающая аппаратура с колонками и микрофоном; мебель учебная-71 шт.
3-323 Лекционная аудитория	аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Проектор; ноутбук; экран проекционный; доска маркерная; аудиоусиливающая аппаратура с колонками и микрофоном; мебель учебная-41 шт.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 25 » января 20 24 г., № 1 .

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры Экологии протокол от « 6 » февраля 20 24 г. № 3 .

Заведующий кафедрой Экологии

(должность)



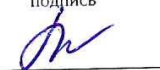
подпись

Е.А. Новиков

ФИО

Председатель УМС ИЭПБ

(должность)



подпись

О.В. Лисиченок

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 УМС ИЭПБ

(должность)

подпись

О.В. Лисиченок

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 УМС ИЭПБ

(должность)

подпись

О.В. Лисиченок

ФИО