

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра Экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № БЭО.03-20

Декан Биолого-технологического

« 07 » 10 2022 г.

Факультета

К.В. Жучаев

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.20 Микробиология

Шифр и наименование дисциплины

06.03.01 Биология

Код и наименование направления подготовки

Курс: 2

Семестр: 3

Факультет (институт) БТФ

очная

очная, заочная, очно-заочная

Профиль *Экология и охотоведение*

основной вид деятельности: научно-исследовательская;

дополнительный вид деятельности: научно-производственная и проектная; информационно-биологическая

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]	Семестр
	очная	
Общая трудоемкость по учебному плану	5/180	3
В том числе,		
Контактная работа	88	3
Лекции	36	
Практические (семинарские) занятия	52	
Самостоятельная работа, всего	92	3
В том числе:		
Контрольная работа / реферат	К	3
Форма контроля		
Экзамен (зачет)	Экзамен	3

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 «Биология» (Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 августа 2014 г. N 944) рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом Новосибирского ГАУ от 29 сентября 2022 года, протокол № 7.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры Экологии, к.б.н

(должность)



подпись

Литвина Л.А.

ФИО

Ст.преподаватель кафедры Экологии

(должность)



подпись

Анфилофьева И.Ю.

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:

- Теоретические основы жизнедеятельности микроорганизмов и их роль в биосфере.
- Морфологические, физиологические, биохимические особенности микроорганизмов, их использование для идентификации.
- Основные биологические свойства микроорганизмов, возбудителей зооантропонозов, пищевых отравлений, порчи сырья и продуктов животного происхождения.
- Особенности архей и экстремальные среды их обитания.
- Работы микробиологов в области иммунологии.

уметь:

- Продемонстрировать понимание роли дисциплины в профессиональной деятельности, логически встраивать знания микробиологии в решения, связанные с практической деятельностью.
- Готовить, окрашивать, микроскопировать препараты.
- Делать посевы микроорганизмов, определять культурально-биохимические свойства микроорганизмов и идентифицировать их до видов.
- Проводить отбор проб на микробную обсемененность воды, воздуха, почвы, молока и др. животноводческой продукции.

владеть:

- Умением логически встраивать знания дисциплины в профессиональную деятельность, связанную с сельским хозяйством, медициной, пищевой промышленностью, фармакологией, охраной окружающей среды.
- Техникou выделения чистых культур и методами идентификации микроорганизмов, изолированных из различных источников.
- Методами микробиологических исследований, необходимых для работы в бактериологических лабораториях различного направления.

1.2. Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Микробиология в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих вузовских профессиональных (ВПК) компетенций:

1. Способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3).
2. Способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6).
3. Способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ОПК-11).
4. Способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

Таблица 1 – Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ВПК)
1	Знать	
1.1	Теоретические основы жизнедеятельности микроорганизмов и их роль в биосфере	ОПК-3, ОПК-6, ОПК-11, ПК-1

1.2	Морфологические, физиологические, биохимические особенности микроорганизмов, их использование для идентификации	ОПК-3, ОПК-6, ОПК-11, ПК-1
1.3	Основные биологические свойства микроорганизмов, возбудителей зооантропонозов, пищевых отравлений, порчи сырья и продуктов животного происхождения	ОПК-3, ОПК-6, ОПК-11, ПК-1
1.4	Особенности архей и экстремальные среды их обитания	ОПК-3, ОПК-6, ОПК-11, ПК-1
1.5	Работы микробиологов в области иммунологии	ОПК-3, ОПК-6, ОПК-11, ПК-1
2.	Уметь	
2.1	Продемонстрировать понимание роли дисциплины в профессиональной деятельности, логически встраивать знания микробиологии в решения, связанные с практической деятельностью	ОПК-3, ОПК-6, ОПК-11, ПК-1
2.2	Готовить, окрашивать, микроскопировать препараты	ОПК-3, ОПК-6, ОПК-11, ПК-1
2.3	Делать посеvy микроорганизмов, определять культурально - биохимические свойства микроорганизмов и идентифицировать их до видов	ОПК-3, ОПК-6, ОПК-11, ПК-1
2.4	Проводить отбор проб на микробную обсемененность воды, воздуха, почвы, молока и др. животноводческой продукции.	ОПК-3, ОПК-6, ОПК-11, ПК-1
3	Владеть	
3.1	Умением логически встраивать знания дисциплины в профессиональную деятельность, связанную с сельским хозяйством, медициной, пищевой промышленностью, фармакологией, охраной окружающей среды	ОПК-3, ОПК-6, ОПК-11, ПК-1
3.2	Техникой выделения чистых культур и методами идентификации микроорганизмов, изолированных из различных источников;	ОПК-3, ОПК-6, ОПК-11, ПК-1
3.3.	Методами микробиологических исследований, необходимых для работы в бактериологических лабораториях различного направления.	ОПК-3, ОПК-6, ОПК-11, ПК-1

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.Б.20 Микробиология относится к базовой части.

Даная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Химия, Физика, Общая биология, и является основой для последующего изучения дисциплин: Общая биология, Вирусология, Биохимия, Введение в биотехнологию, Биология человека, Безопасность жизнедеятельности.

3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2.1 – Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				
		Лекции	Лаб. занятия	Сам. работа	Всего по теме	Компетенции
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1 История развития микробиологии и организация микробиологической лаборатории						
1.	Основные открытия в микробиологии в историческом аспекте. Современный молекулярно-генетический период развития микробиологии. Работы микробиологов в области иммунологии.	4	2	2	8	ОПК-3

2.	Оборудование и правила работы в микробиологической лаборатории.	2	6	2	10	ОПК-11
Раздел 2. Роль микроорганизмов в биосфере						
3.	Роль микроорганизмов в биосфере и превращении биогенных элементов (азота, углерода, фосфора, серы железа и др.).	2	2	4	8	ОПК-3
Раздел 3 Морфология микроорганизмов						
4.	Морфология микроорганизмов в световом микроскопе и методы ее изучения	2	2	4	8	ОПК-3, ОПК-6
5.	Строение клетки прокариот в электронном микроскопе. Сравнительная характеристика строения клеток прокариот и эукариот	2	2	4	8	ОПК-3, ОПК-6
Раздел 4. Физиология микроорганизмов						
6.	Методы культивирования микроорганизмов	2	2	4	8	ОПК-6, ОПК-11
7.	Способы питания и получения энергии микроорганизмами	2	2	4	8	ОПК-3, ОПК-6
Раздел 5. Особенности генетика и биохимии прокариот						
8.	Биохимический состав бактериальных клеток, наследственность и изменчивость бактерий	2	2	4	8	ОПК-3, ОПК-6
Раздел 6. Мир микробов и его разнообразие						
9.	Характеристика основных представителей микромира. Археи, их особенности, значение для систематики.	2	2	4	8	ОПК-3
10.	Принципы систематики бактерий.	2	2	4	8	ОПК-3
Раздел 7. Экология микроорганизмов						
11.	Влияние биогенных и абиогенных факторов на микроорганизмы	2	4	4	10	ОПК-6
12.	Антибиотики и их продуценты (зубактерии, актиномицеты, грибы)	2	4	2	8	ОПК-3, ОПК-11
13.	Микробиологическое исследование воздуха, воды, почвы	2	4	2	8	ОПК-6, ПК-1
14.	Микробиота тела человека и животных	2	4	2	8	ОПК-3
15.	Микробиологическое исследование мяса, молока	2	4	2	8	ОПК-6, ПК-1
Раздел 8. Патогенные микроорганизмы и возбудители пищевых инфекций и интоксикаций						
16.	Основные биологические свойства микроорганизмов, возбудителей зооантропонозов, антропонозов. Понятие патогенность.	2	4	2	8	ОПК-3, ОПК-6
17.	Возбудители токсикоинфекций и интоксикаций, порчи сырья и продуктов животного происхождения (мяса, молока и молочных продуктов).	2	4	3	9	ПК-1
	Контрольная работа			12	12	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	ИТОГО	36	52	92	180	

3.1. Содержание разделов и тем

Тема 1.1. Основные открытия в микробиологии в историческом аспекте.

Предмет и задачи микробиологии. Связь предмета с др. дисциплинами. История микробиологии. Виды микробиологических лабораторий, правила работы, оборудование лабораторий.

Инструктаж по технике безопасности. Значение работ великих микробиологов для развития науки А.Левенгук, Л.Пастер, Р.Кох, Д.Самойлович и др.).

Тема 1.2. Современный молекулярно-генетический период развития микробиологии. Работы микробиологов в области иммунологии.

Современные достижения микробиологии, начиная с 1972 г. Основные открытия, сделанные в период с этого года до наших дней (операции на генетическом аппарате бактерий, создание генноинженерных вакцин, создание гибридом, секвенирование и синтез геномов и др.). Работы И.И. Мечникова. Развитие инфекционной и неинфекционной иммунологии.

Тема 2.3. Роль микроорганизмов в биосфере и превращении биогенных элементов (азота, углерода, фосфора, серы железа и др.). Участие микроорганизмов в круговороте основных биогенных элементов (азота, углерода, кислорода, водорода. Микроорганизмы, осуществляющие азотификсацию, аммонификацию, нитрификацию, денитрификацию. Микроорганизмы, разлагающие клетчатку. 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 3.4. Морфология микроорганизмов в световом микроскопе и методы ее изучения.

Световой микроскоп и его основные характеристики. Фазово-контрастный микроскоп, люминесцентный микроскоп. Простые и сложные методы окрашивания, окраска по Пешкову, Ожешко для выявления спор, негативное окрашивание. Морфология прокариот в световом микроскопе. Разнообразие форм прокариот и способов их расположения. Значение окраски по Граму для идентификации бактерий.

Тема 3.5. Строение клетки прокариот в электронном микроскопе. Сравнительная характеристика строения клеток прокариот и эукариот.

Особенности устройства электронного микроскопа, его увеличение разрешающая способность, подготовка препаратов к микрокопированию. Особенности внутренней организации клеток прокариот по сравнению с клетками эукариот в отношении ядерной и цитоплазматических мембран, органелл, хромосом, и др. Особенности строения клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Микроорганизмы без клеточной стенки, особенности строения архебактерий.

Тема 4.6. Методы культивирования микроорганизмов

Культивирование как способ создания искусственных условий для обеспечения жизнедеятельности и размножения микроорганизмов. Глубинное культивирование – выращивание микроорганизмов в жидкой питательной среде с определенной аэрацией и составом. Непрерывное культивирование выращивание микроорганизмов в питательной среде при непрерывном обновлении ее и удалении продуктов ферментации. Объемно-долевое культивирование микроорганизмов с удалением части популяции и добавлением свежей питательной среды.

Тема 4.7. Способы питания и получения энергии микроорганизмами

Конструктивный и энергетический обмен микроорганизмов. Типы питания микроорганизмов. Типы питательных сред их назначение и состав. Методы их подготовки. Культивирование микроорганизмов. Фото и хемотрофия, авто и гетеротрофия. Культурально-биохимические свойства. Накопительные культуры, чистые культуры, методы получения. Рост микроорганизмов в популяции. Время генерации. Выход биомассы. Способы получения энергии микроорганизмами. Особенности культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов, неполное окисление, анаэробное дыхание. Брожения, понятие, виды брожений (спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое и др.). Микроорганизмы, использующие хемосинтез.

Тема 5.8. Биохимический состав бактериальных клеток, наследственность и изменчивость бактерий

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

Тема 6.9. Характеристика основных представителей микромира. Археи, их особенности, значение для систематики. Разнообразие мира микробов и его представителей, особенности организации. Представители микромира (эубактерии, актиномицеты, миксобактерии, почкующиеся и стебельковые бактерии, риккетсии, микоплазмы, хламидии и др.). Открытие археобактерий и разделение прокариот на два домена. Особенности археобактерий (морфологии, биохимии, физиологии и цитологии). Экстремальные условия существования археобактерий.

Тема 6.10. Принципы систематики бактерий.

Принципы, лежащие в основе систематики прокариот. Определение вида микроорганизмов. Определитель Берджи микроорганизмов. Методы оценки генетического сходства микроорганизмов.

Тема 7.11. Влияние биогенных и абиогенных факторов на микроорганизмы.

Действие физических и химических факторов на микроорганизмы (температуры, УФ, кислорода, давления и др.). Виды взаимоотношений микроорганизмов (комменсализм, метабиоз, симбиоз и др.). Понятие об экосистемах и взаимосвязи микроорганизмов со средой обитания. Экологические ниши. Биоценоз и паразитоценоз. Микробиологические основы защиты окружающей среды. Практическое использование данных явлений.

Тема 7.12. Антибиотики и их продуценты (эубактерии, актиномицеты, грибы)

Микроорганизмы, продуценты антибиотиков (актиномицеты, грибы, бактерии, бациллы). Классификация антибиотиков, антибиотики животного происхождения, фитонциды. Механизм действия различных групп антибиотиков. Использование антибиотиков в лечении.

Тема 7.13 Микробиологическое исследование воздуха, воды, почвы

Зависимость количественного и видового состава микрофлоры от типа водоемов и антропогенных факторов. Самоочищение воды. Биологическая очистка сточных вод. Вода – среда обитания и фактор передачи патогенных микроорганизмов. Санитарная оценка воды.

Методы краткого микробиологического анализа почвы и оценка санитарного состояния. Санитарная бактериология почвы и лечебных грязей. Исследование почвы на патогенную микрофлору. Методы и критерии оценки. Действие антропогенных факторов на микробные ассоциации.

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 7.14. Микробиота тела человека и животных

Понятие о нормальной микрофлоре кожных покровов, верхних дыхательных путей, мочеполового тракта, желудочно-кишечного тракта. Роль микрофлоры тела в поддержании гомеостаза. Дизбактериоз, понятие о пробиотиках и пребиотиках. особенности рубцового пищеварения у жвачных.

Тема 7.15. Микробиологическое исследование молока, мяса.

Основные требования «Технического регламента» к безопасности молока и молочной продукции. Нормальная микрофлора сырого молока. Основные представители посторонней микрофлоры. Динамика развития микроорганизмов молока. Санитарно-показательные микроорганизмы молока. Способы сохранения молока. Микроорганизмы заквасочной микрофлоры, используемые для производства молочных продуктов.

Основные требования документов «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» «О требованиях к мясу и мясной продукции, их производству и обороту». Микрофлора мяса, эндогенное и экзогенное обсеменение мяса. Определение бактериальной обсемененности. Микроскопия препаратов.

Тема 8.16. Основные биологические свойства микроорганизмов, возбудителей зооантропонозов, антропонозов. Понятие патогенность.

Характеристика микроорганизмов, передающихся от животных к человеку через животноводческую продукцию (возбудители сибирской язвы, бруцеллеза, туберкулеза, ящура). Примеры антропонозных инфекций, передающихся от человека к человеку.

Тема 8.17. Возбудители токсикоинфекций и интоксикаций, порчи сырья и продуктов животного происхождения (мяса, молока и молочных продуктов).

Примеры микроорганизмов, вызывающих пищевые отравления. Токсины микроорганизмов. Эндо и экзо токсины и их характеристика.

Источники загрязнения молока микроорганизмами. Фазы развития микроорганизмов в молоке.

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

4.1. Список основной литературы:

✓1. Микробиология: учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 286 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-009743-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1227524>

✓2. Гернет, М. В. Микробиология: Учебник / М.В. Гернет, Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 263 с. (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-015357-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081661>

4.2. Список дополнительной литературы:

✓1. Микробиология: руководство к лабораторным занятиям: учебно-методическое пособие / М.С. Пономарева, Л.Н. Шабурова, Н.Г. Ильяшенко, М.В. Гернет. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 246 с.: ил. – (Высшее образование: Бакалавриат, Магистратура). – ISBN 978-5-16-017113-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1764800>

✓2. Кисленко, В. Н. Микробиология. Практикум: учебное пособие / В.Н. Кисленко. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 239 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-016186-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1085571>

✓3. Мудрецова-Висс, К.А. Основы микробиологии: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. – 384 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-8199-0909-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065571>

✓4. Ильяшенко, Н. Г. Микроорганизмы и окружающая среда: учеб. пособие / Н.Г. Ильяшенко, Л.Н. Шабурова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 195 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – [www.dx.doi.org/ 10.12737/25060](http://www.dx.doi.org/10.12737/25060). – ISBN 978-5-16-012636-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1031519>

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	microbiosociety.ru
5.	Каталог микроорганизмов национального биоресурсного центра «Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов» НИЦ «Курчатовский институт» - ГосНИИгенетика	https://vkpm.genetika.ru/katalog-mikroorganizmov

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

1. Основы микробиологии: метод. указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Биол. – технол. фак.; сост. Л.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск, 2021. – 20 с.

2. Микробиота воздушной среды: учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Биол.-технолог. фак.; сост.: Л.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева. – Новосибирск, 2021. – 35 с.

3. Общая микробиология: учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. агр. ун-т. Биол.-технол. фак. ИЗОП; сост. Л.А. Литвина. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2021. – 92 с.

4. Особенности работы в учебной микробиологической лаборатории: метод. указания к лаб.-практ. занятиям / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Л.А. Литвина, В.Г. Горских, И.Ю. Анфилофьева. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск, 2021. – 55 с.

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

- Использование учебных видеофильмов.

Таблица 4 – Перечень лицензионного 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), карт, стендов, 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
		Морфология микроорганизмов в световом микроскопе	130 слайдов
		Морфология микроорганизмов в электронном микроскопе	25 слайдов
		Физиология микроорганизмов, биохимия микроорганизмов	30 слайдов
		Экология микроорганизмов. Биотические и абиотические факторы.	30 слайдов
		Антибиотики и их продуценты	26 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»: Аудитория для	Термостат суховоздушный ТС-80-01-ММ-Ч, водяная многоместная баня УТ-4304Е, рН-метр, весы электронные общего назначения МК_А, шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ, микроскоп

	лабораторных работ	микромед Р-1 1шт., холодильник «Бирюса», рециркулятор ДЕЗАР-4 проточный
3-101	Аудитория для занятий лекционного типа	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, доска маркерная, аудио оборудование: микрофон, колонки
3-102	Аудитория для занятий лекционного типа	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, доска маркерная, аудио оборудование: микрофон, колонки
3-323	Аудитория для занятий лекционного типа	Стационарный мультимедийный проектор, экран 3х4 м

6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7 – Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ВПК)
1	Основные открытия в микробиологии в историческом аспекте.	2	ЛР	Дискуссия	ОПК-3
2	Оборудование и правила работы в микробиологической лаборатории.	2	ЛР	Дискуссия	ОПК-11
3	Роль микроорганизмов в биосфере и превращении биогенных элементов (азота, углерода, фосфора, серы железа и др.).	2	ЛР	Дискуссия	ОПК-3
4	Морфология микроорганизмов в световом микроскопе и методы ее изучения	2	ЛР	Анализ конкретной ситуации	ОПК-3, ОПК-6
5	Методы культивирования микроорганизмов	2	ЛР	Анализ конкретной ситуации	ОПК-6, ОПК-11
6	Способы питания и получения энергии микроорганизмами	2	ЛР	Дискуссия	ОПК-3, ОПК-6
7	Биохимический состав бактериальных клеток, наследственность и изменчивость бактерий	2	ЛР	Дискуссия	ОПК-3, ОПК-6
8	Характеристика основных представителей микромира. Археи, их особенности, значение для систематики.	2	ЛР	Мозговой штурм	ОПК-3
9	Влияние биогенных и абиогенных факторов на микроорганизмы	2	ЛР	Анализ конкретной ситуации	ОПК-6
10	Микробиологическое исследование воздуха, воды, почвы	2	ЛР	Анализ конкретной ситуации	ОПК-6, ПК-1
11	Микробиологическое исследование мяса, молока	2	ЛР	Анализ конкретной ситуации	ОПК-6, ПК-1
12	Основные биологические свойства микроорганизмов, возбудителей зооантропонозов, антропонозов. Поня-	2	ЛР	Дискуссия	ОПК-3, ОПК-6

	тие патогенность.				
13	Возбудители токсикоинфекций и интоксикаций, порчи сырья и продуктов животного происхождения (мяса, молока и молочных продуктов).	2	ЛР	Анализ конкретной ситуации	ПК-1

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

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

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 5, лекций – 36 часов, лабораторных занятий – 52 часа, самостоятельная работа – 92 часа, всего 180 часов (очная форма).

8. 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. № 18

Заведующий кафедрой Экологии
(должность)


подпись

Е.А. Новиков
ФИО

Председатель учебно-методического совета
(должность)


подпись

М.Л. Кочнева
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

М.Л. Кочнева
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

М.Л. Кочнева
ФИО