

# ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

## Кафедра Экологии

Рег. № БЭЧО.03-70

« 07 » 10 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан Биолого-

технологического факультета

Жучаев К.В.

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.ДВ.7.2 Экология микроорганизмов

06.03.01 Биология

профиль: **Экология и охотоведение**

основной вид деятельности: **научно-исследовательская**

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

(профиль и виды деятельности)

Курс: 4

Семестр: 7

БТФ

Очная

Форма обучения

### Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]	Семестр
	<b>очная</b>	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	<b>3/108</b>	<b>7</b>
В том числе,		
<b>Контактная работа</b>	<b>52</b>	<b>7</b>
Лекции	14	
Практические (семинарские) занятия	38	
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>56</b>	<b>7</b>
В том числе:		
Контрольная работа / реферат	К.р.	7
Форма контроля		
Экзамен (зачет)	Зачет	7

Новосибирск 2022

332

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2014 № 944.

**Программу разработал(и):**

Ст. преподаватель кафедры Экологии

(должность)



подпись

В.Г. Горских

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:

- особенности микроорганизмов как объектов познания;
- место и роль микроорганизмов в биосфере, в биотических круговоротах веществ, обеспечивающих устойчивость биосферы;
- экофизиологические особенности микроорганизмов для применения знания экофизиологии микроорганизмов в сельском хозяйстве и пищевой промышленности;
- микробиоту различных сред обитания;
- микроорганизмы, используемые для оценки состояния природной и антропогенной среды;

### уметь:

- использовать полученные знания в производстве;
- использовать методы изучения микробиологических показателей состояния природной и антропогенной среды;
- применять на производстве знания в области экологии микроорганизмов;
- планировать исследование и интерпретировать результаты;

### владеть:

- навыками исследовательской работы;
- методами культивирования микроорганизмов;
- методами изучения микробиологических показателей состояния природной и антропогенной среды.

## 1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Экология микроорганизмов в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

1. Способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10).

2. Готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	2	3
1	<b>Знать:</b>	
1.1	особенности микроорганизмов как объектов познания;	ОПК-10
1.2	место и роль микроорганизмов в биосфере, в биотических круговоротах веществ, обеспечивающих устойчивость биосферы;	ОПК-10
1.3	экофизиологические особенности микроорганизмов для применения знания экофизиологии микроорганизмов в сельском хозяйстве и пищевой промышленности;	ПК-3
1.4	микроорганизмы, используемые для оценки состояния природной и антропогенной среды;	ОПК-10
2.	<b>Уметь:</b>	
2.1	использовать полученные знания в производстве;	ПК-3
2.2	использовать методы изучения микробиологических показателей состояния природной и антропогенной среды;	ОПК-10
2.3	применять на производстве знания в области экологии микроорганизмов;	ПК-3

2.4	планировать исследование и интерпретировать результаты;	ОПК-10
3	<b>Владеть:</b>	
3.1	навыками исследовательской работы;	ОПК-10
3.2	методами культивирования микроорганизмов;	ОПК-10, ПК-3
3.3	методами изучения микробиологических показателей состояния природной и антропогенной среды.	ОПК-10

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Б1.В.ДВ.7.2 Экология микроорганизмов* относится к вариативной части, дисциплинам по выборам.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Химия», «Экология и рациональное природопользование», «Почвоведение», «Общая биология», «Микробиология», «Биохимия», «Основы научных исследований», «Популяционная экология» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Введение в биотехнологию».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2 – Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Сам. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № <u>7</u>					
1	<b>Экофизиология микроорганизмов.</b>					
1.1	Вводная. Цель и задачи дисциплины. Особенности микроорганизмов как объектов познания.	2		5	7	ОПК-10
1.2	Особенности классификации микроорганизмов по отношению к молекулярному кислороду. Способы получения энергии микроорганизмами.	4		5	9	ОПК-10
1.3	Экофизиологические особенности микроорганизмов по отношению к температуре.	2	2	5	9	ОПК-10
1.4	Особенности воздействия на микроорганизмы солнечного излучения, давления и других физических факторов на микроорганизмы.	2	4	5	11	ОПК-10
1.5	Экофизиологические особенности по отношению к химическим показателям субстратов.	2	4	5	11	ОПК-10
2	<b>Методы изучения микробиологических показателей состояния природной и антропогенной среды.</b>					
2.1	Микробиологические показатели оценки качества окружающей среды и природных процессов.	2	16	5	23	ПК-3
2.2	Микробиологические методы исследований для оценки состояния окружающей среды.		12	5	17	ПК-3
	Подготовка и выполнение контрольной работы.			12	12	
	Подготовка к зачету			9	9	
	<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>38</b>	<b>56</b>	<b>108</b>	

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

### **3.1. Содержание отдельных разделов и тем**

#### **1. Экофизиология микроорганизмов.**

1.1. Вводная. Цель и задачи дисциплины. Особенности микроорганизмов как объектов познания.

Предмет, цель и задачи курса «Экология микроорганизмов». Место микроорганизмов в иерархии живого. Размеры микроорганизмов. Скорость и особенности обмена веществ у микроорганизмов. Вездесущность. Место и роль микроорганизмов в биосфере. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Классификация бактерий по Берджи. Особенности строения клеточной стенки грамположительных, грамотрицательных бактерий.

1.2. Особенности классификации микроорганизмов по отношению к молекулярному кислороду. Способы получения энергии микроорганизмами.

Облигатные аэробы и микроаэрофилы. Представители. Облигатные и факультативные анаэробы. Представители. Влияние высокой концентрации молекулярного кислорода и озона на микроорганизмы. Способы получения энергии микробной клеткой. Аэробное дыхание с полным и неполным окислением органических веществ. Минеральное дыхание. Анаэробное дыхание. Брожение. Виды брожения.

1.3. Экофизиологические особенности микроорганизмов по отношению к температуре.

Влияние высоких и низких температур на микроорганизмы. Влияние высоких и низких температур на микроорганизмы. Мезофильные, облигатные и факультативные психрофильные микроорганизмы. Криофилы. Термофилы, в т.ч. стенотермофилы, эвритермофилы, экстремальные термофилы, и природа их термоустойчивости. Представители и естественные среды обитания.

1.4. Особенности воздействия на микроорганизмы солнечного излучения, давления и других физических факторов на микроорганизмы.

Особенности воздействия на микроорганизмы интенсивности, качества и продолжительности солнечного света на микроорганизмы различных сред обитания. Влияние атмосферного и гидростатического давления на микроорганизмы. Ультразвук и его влияние на микроорганизмы, использование для стерилизации. Адаптации микроорганизмов к различным показателям влажности субстратов. Лиофильная сушка как способ сохранения микроорганизмов.

1.5. Экофизиологические особенности по отношению к химическим показателям субстратов.

Роль поверхностного натяжения веществ в обеззараживании субстратов. Микроорганизмы и кислотность среды: ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы. Представители. Осморегуляция микроорганизмов. Негалофильные, галотолерантные микроорганизмы, умеренные и экстремальные галофилы. Естественные среды обитания. Биогенные вещества, их роль в жизнедеятельности микроорганизмов.

#### **2. Методы изучения микробиологических показателей состояния природной и антропогенной среды.**

2.1. Микробиологические показатели оценки качества окружающей среды и природных процессов.

Микроорганизмы как часть экосистемы. Микробное сообщество как совокупность взаимодействующих между собой организмов. Показатели аммонифицирующих и целлюлозолитических, азотфиксирующих микроорганизмов почвы. Методы оценки биологической активности почв по микробиологическим показателям. Микробиологические показатели экологического состояния воздушной среды. Санитарно-показательные микроорганизмы. Бактерии группы кишечной палочки (БГКП). Особенности культивирования. Использование БГКП для оценки санитарного состояния.

2.2. Микробиологические методы исследований для оценки состояния окружающей среды.

Применение знания экофизиологии микроорганизмов в микробиологических исследованиях в целях определения экологического состояния окружающей среды. Культивирование микроорганизмов. Универсальные, селективные, дифференциальные питательные среды. Различные методы посева микроорганизмов, применяемые для решения задач исследований. Учет числен-



ности микроорганизмов при различных методах посева. Анализ качественного состава микробиоты по морфологии колоний различных микроорганизмов, их микроскопии. Приготовление мазков-препаратов. Простые и морфологии микроорганизмов в световом микроскопе. Изучение методов определения активности микроорганизмов в природе.

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

##### 4.1. Список основной литературы

✓ 1. Гернет, М.В. Микробиология: Учебник / Гернет М.В., Ильяшенко Н.Г., Шабурова Л.Н. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2022. – 263 с. – (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-015357-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1945239> (ЭБС Инфра-М).

✓ 2. Коростелёва, Л.А. Основы экологии микроорганизмов: учебное пособие / Л.А. Коростелёва, А.Г. Коцаев. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-1400-0. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211103>

##### 4.2. Список дополнительной литературы

✓ Госманов, Р.Г. Основы микробиологии: учебник / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, Ф.М. Нургалиев. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 144 с. – ISBN 978-5-8114-3936-2. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131026>

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3 – Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Сайт «Микробиология»	<a href="http://micro.moy.su">http://micro.moy.su</a>
2.	Классическая и молекулярная биология	<a href="http://molbiol.ru/">http://molbiol.ru/</a>
3.	Журнал «Микробиология, эпидемиология и иммуно-биология»	<a href="http://www.jmicrobiol.com">http://www.jmicrobiol.com</a>
4.	Межрегиональное микробиологическое общество	<a href="http://microbiosociety.ru/">http://microbiosociety.ru/</a>
5.	Российский микробиологический портал	<a href="https://microbius.ru/">https://microbius.ru/</a>

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

**Экология микроорганизмов:** рабочая тетрадь / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составители: В.Г. Горских, Л.А. Литвина. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2022. – 53 с.

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

Таблица 4 – Перечень лицензионного 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 FreeCommande	Бесплатная

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Вводная. Цель и задачи дисциплины. Особенности микроорганизмов как объектов познания.	39 слайдов
2.	Презентация	Особенности классификации микроорганизмов по отношению к молекулярному кислороду. Способы получения энергии микроорганизмами.	46 слайдов
3.	Презентация	Экофизиологические особенности микроорганизмов по отношению к температуре.	27 слайдов
4.	Презентация	Особенности воздействия на микроорганизмы солнечного излучения, давления и других физических факторов на микроорганизмы.	28 слайдов
5.	Презентация	Экофизиологические особенности по отношению к химическим показателям субстратов.	25 слайдов

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6 – Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-306	«Учебно-исследовательская лаборатория экологии и зоогигиены»: Аудитория для лабораторных и практических занятий, курсового проектирования	Стационарный мультимедийный проектор, стационарный компьютер, экран 3х4 м, доска. Анемометр АП1М1, дозиметр ДБГ-06Т, Проектор Epson EB-X39, экран настенный Lumien Master Picture 203*203, анемометр ручной электронный АРЭ, аспиратор сифонный АМ-5М, барометр-анероид метеорологический, метеометр МЭС-200А, ТКА-ПКМ-62
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 МК_А, шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ, микроскоп микромед Р-1 1шт., холодильник «Бирюса», рециркулятор ДЕЗ-АР-4 проточный

## 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 (ОК, ОПК, ПК)
1.	Особенности экофизиологии микроорганизмов. Применение знания экофизиологии микроорганизмов в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.	2	лабораторные	Обучение в командах	ПК-3
2.	Методы изучения микробиологических показателей состояния природной и антропогенной среды.	4	лабораторные	Обучение в командах	ОПК-10, ПК-3
3.	Микроорганизмы и атмосфера. Оценка качества воздуха по микробиологическим показателям.	6	лабораторные	Обучение в командах	ОПК-10, ПК-3
4.	Экология водоёмов. Оценка санитарного	4	лабора-	Обучение в ко-	ОПК-10,

	состояния воды.		торные	мандах	ПК-3
5.	Микробно-растительные взаимодействия. Влияние эпифитной и ризосферной микробиоты на рост растений.	4	лабора- торные	Обучение в ко- мандах	ОПК-10, ПК-3
	<b>Итого</b>	<b>20</b>			

### 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Промежуточный контроль проводится с целью установления остаточных знаний по дисциплине в виде зачета, который проводится в устной форме.

#### Критерии оценки

- оценка **«зачтено»** выставляется студенту при условии достаточного уровня освоения разделов и тем дисциплины, владения основной терминологией, выполненной работы, развернутых ответов на вопросы к зачету по дисциплине;

- оценка **«незачтено»** выставляется студенту при условии недостаточного уровня освоения разделов и тем дисциплины, владения основной терминологией, в случае не предоставления контрольной работы или ее недостаточного уровня, отсутствия или частичных ответов на вопросы к зачету по дисциплине



## 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 29 » сентября 20 22 г., № 4.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры Экологии протокол от « 4 » октября 20 22 г. № 14.

Заведующий кафедрой Экологии

(должность)



подпись

Е.А. Новиков

ФИО

Председатель УМС БТФ

(должность)



подпись

М.Л. Кочнева

ФИО