



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Кафедра микробиологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета

«15» апреля 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.05.01 «МИКРОБИОЦЕНОЗЫ»

Направление подготовки: 05.03.06 «Экология и природопользование»

Тип образовательной программы: прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки: «Экологическая экспертиза»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного  
факультета

Протокол № 4 от «15» апреля 2019 г.

Председатель \_\_\_\_\_ А.Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8

От «12» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Б. Н. Огарков

Иркутск 2019 г.

## Содержание

|                                                                                                       | стр. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Цели и задачи дисциплины .....                                                                     | 3    |
| 2. Место дисциплины в структуре ОПОП .....                                                            | 3    |
| 3. Требования к результатам освоения дисциплины .....                                                 | 3    |
| 4. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                       | 4    |
| 5. Содержание дисциплины .....                                                                        | 4    |
| 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины .....                                                        | 4    |
| 5.2. Темы дисциплины и междисциплинарные связи с<br>обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами ..... | 5    |
| 5.3. Темы дисциплин и виды занятий .....                                                              | 5    |
| 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....                              | 6    |
| 7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) ...                                     | 7    |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:                                       |      |
| а) основная литература .....                                                                          | 8    |
| б) дополнительная литература .....                                                                    | 8    |
| в) программное обеспечение .....                                                                      | 8    |
| г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы<br>.....                                 | 8    |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                               | 9    |
| 10. Образовательные технологии .....                                                                  | 9    |
| 11. Оценочные средства (ОС) .....                                                                     | 10   |

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель:** познакомить студентов с особенностями микробиоценозов, как компонентов биоценозов и биосферы, сформировать способность использовать полученные знания для решения задач в области экологической экспертизы.

**Задачи курса:**

- познакомить студентов с микробиоценозами водоёмов, почв природных и антропогенно-преобразованных экосистем, с микроорганизмами экосистем.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Микробиоценозы» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1. «Дисциплины» учебного плана, изучается в 6-м семестре. Содержание курса «Микробиоценозы» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: «Микробиология», «Общая экология» и может быть использован при изучении дисциплин: «Экологическая эпидемиология», «Экология организмов».

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-11: способность проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** особенности микробиоценозов различных экосистем; мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий.

**Уметь:** различать микроорганизмы различных эколого-трофических и таксономических групп; уметь проводить мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий.

**Владеть:** методическими подходами к изучению микробиоценозов, способностью использовать полученные знания для решения задач в области экологической экспертизы; методами производственного экологического контроля объектов окружающей среды.



### Тема 5. Биологический круговорот веществ и роль микроорганизмов в нём.

Сущность биологического круговорота веществ и роль микроорганизмов в нём. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в биосфере, как «живых реактивов» и основного связующего звена живой и мёртвой природы. Участие микроорганизмов в круговороте азота, как основного органогенного элемента биосферы. Азотфиксирующие, аммонифицирующие, нитрифицирующие и денитрифицирующие микроорганизмы, как важные компоненты круговорота азота в природе. Роль микроорганизмов в круговороте углерода, как важнейшего органогенного элемента биосферы. Микроорганизмы, осуществляющие автотрофный и гетеротрофный циклы углерода. Синтез и разрушение гумусовых веществ микроорганизмами.

### Тема 6. Взаимоотношения микроорганизмов, как компонентов биогеоценозов, с растениями.

Формы взаимоотношений микроорганизмов с растениями. Сапрофитные и фитопатогенные микроорганизмы растений. Механизмы воздействия патогенных микроорганизмов на растения. Факторы иммунитета у растений.

### Тема 7. Взаимоотношения микроорганизмов, как компонентов биогеоценоза с животными.

Формы взаимодействия между животными и микроорганизмами. Сапрофитные и патогенные микроорганизмы животных. Факторы иммунитета животных, обуславливающие устойчивость их к воздействию патогенной микрофлоры.

### Тема 8. Микробные ассоциации и типы взаимодействия микроорганизмов между собой.

Микробная ассоциация, как целостность. Кооперативные взаимоотношения в мире микроорганизмов. Симбиоз в мире микроорганизмов. Конкуренция в микробном сообществе. Антагонизм в микробном сообществе.

### Тема 9. Микроорганизмы атмосферы.

Пути попадания микроорганизмов в атмосферу. Формы существования микроорганизмов в атмосфере. Состав атмосферы - компонента биосферы и роль микроорганизмов в его формировании.

## 5.2 Темы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
|-------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
|       |                                                     | 1                                                                                          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |  |
| 1     | Экология микроорганизмов                            |                                                                                            |   | + | + |   |   |   |   |   |  |  |
| 2     | Экологическая эпидемиология                         |                                                                                            |   |   | + |   |   | + |   |   |  |  |

## 5.3. Темы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование темы                                         | Виды занятий в часах |             |          |           |     |       |
|-------|-----------------------------------------------------------|----------------------|-------------|----------|-----------|-----|-------|
|       |                                                           | Лекции               | Практ. зан. | Семинары | Лаб. зан. | СРС | Всего |
| 1.    | <b>Тема 1.</b> Микробиоценозы как компоненты биоценозов и | 4                    | 2           | -        | -         | 3   | 9     |

|    |                                                                                              |   |   |   |   |   |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|----|
|    | биосферы.                                                                                    |   |   |   |   |   |    |
| 2. | <b>Тема 2.</b> Микробиоценозы пресных водоёмов.                                              | 3 | 2 | - | - | - | 5  |
| 3. | <b>Тема 3.</b> Микробиоценозы почв природных экосистем.                                      | 3 | 2 | - | - | - | 5  |
| 4. | <b>Тема 4.</b> Микробиоценозы почв антропогенно-преобразованных экосистем.                   | 4 | 2 | - | - | - | 6  |
| 5. | <b>Тема 5.</b> Биологический круговорот веществ и роль микроорганизмов в нём.                | - | 4 | - | - | 4 | 8  |
| 6. | <b>Тема 6.</b> Взаимоотношения микроорганизмов, как компонентов биогеоценозов, с растениями. | 4 | - | - | - | 6 | 10 |
| 7. | <b>Тема 7.</b> Взаимоотношения микроорганизмов, как компонентов биогеоценоза с животными.    | - | - | - | - | 6 | 6  |
| 8. | <b>Тема 8.</b> Микробные ассоциации и типы взаимодействия микроорганизмов между собой.       | 4 | - | - | - | 6 | 10 |
| 9. | <b>Тема 9.</b> Микроорганизмы атмосферы.                                                     | 2 | - | - | - | 8 | 10 |

## 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

| № п/п | № темы дисциплины | Наименование практических занятий                                                                                                           | Трудоемкость (часы) | Оценочные средства | Формируемые компетенции |
|-------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| 1     | 2                 | 3                                                                                                                                           | 4                   | 5                  | 6                       |
| 1.    | Тема 1.           | Роль хемолитотрофных микроорганизмов в биогеоценозе.                                                                                        | 2                   | доклад             | ПК-11                   |
| 2.    | Тема 2.           | Роль микроорганизмов в продукции и круговороте органических веществ в водоёмах.                                                             | 2                   | доклад             | ПК-11                   |
| 3.    | Тема 3.           | Влияние температуры, влажности, механического состава, активной кислотности и других факторов на жизнедеятельность микробиоценозов в почве. | 2                   | доклад             | ПК-11                   |
| 4.    | Тема 4.           | Влияние неблагоприятных процессов на городские почвы                                                                                        | 2                   | доклад             | ПК-11                   |
| 5.    | Тема 5.           | Сущность биологического круговорота веществ и роль микроорганизмов в нём.                                                                   | 4                   | доклад             | ПК-11                   |

### 6.1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Микробиоценозы» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, не изложенных в лекции.
- Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.).
- Написание рефератов, подготовка докладов.
- Подготовка к тестированию.

*Письменные работы.* Для изучения тем, не изложенных в лекции, рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.

*Реферат* – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной теме. Объем реферата может достигать 15-20 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (учебников, монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Структура реферата включает:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение, где кратко формулируется проблема, цель и задачи реферата.
- Основная часть работы состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть темы реферата.
- Заключение.
- Список использованной литературы.

При оформлении реферата следует придерживаться технических требований, предъявляемых к рефератам и курсовым работам, имеющихся на кафедре.

*Устный доклад* – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад может сопровождаться демонстрацией наглядных материалов (схем, таблиц и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы

### 7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) не предусмотрены учебным планом.

### 8. Учебно–методическое и информационное обеспечение дисциплины:

#### а) основная литература

1. Емцев В. Т. Микробиология : учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – М. : Дрофа, 2006. – 445 с.
2. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: учебник для студ. вузов / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М. : Изд-во МГУ : Наука, 2006. - 363 с.
3. Микробиоценозы природных и антропогенно-измененных почв Верхнего Приангарья и полевые методы их исследования: учеб.-метод. пособие / А. П. Макарова, А. А. Козлова, Н. Е. Буковская. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2010. - 82 с.

#### **б) дополнительная литература**

1. Биология почв: учеб. для студ. вузов / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во МГУ, 2005. - 445
2. Структура бактериальных сообществ почв / Т.Г. Добровольская; Отв. ред. Д.Г. Звягинцев; Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Фак. почвоведения. - М. : Академкнига, 2002. - 282 с.
3. Микроорганизмы почв природных и урбанизированных экосистем Байкальского региона: учеб.-метод. пособие / А.П. Макарова. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2003. - 61 с.
4. Биология почв: учеб. для студ. вузов / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во МГУ, 2005. - 445 с.

#### **в) программное обеспечение**

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форус Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

#### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)
3. ЭБС «Издательство «Лань». Адрес доступа: <http://e.lanbook.com>
4. ЭБ Издательского центра «Академия». Адрес доступа: 5
5. Союз образовательных сайтов - Естественные науки
6. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, доска маркерная; учебно-наглядными пособиями: презентации в количестве 4 шт.

Аудитория для проведения занятий практического типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 10 посадочных мест; доской меловой; оборудована техническими средствами обучения; учебно-наглядными пособиями: презентации в количестве 4 шт.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок PentiumG850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок PentiumD 3.0GHz, монитор Samsung 740N – 3 шт.; моноблок IRU T2105P – 2 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQG955 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T190N – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; ноутбук Lenovo P580, проектор BenQ MS521P.

## 10. Образовательные технологии:

Для освоения дисциплины «Микробиоценозы» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Семинар-исследование.* Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины проводится семинар с подготовкой и заслушиванием рефератов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *Самостоятельная работа студентов* - имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, не изложенных в лекции.
- Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (ответы на вопросы и т.д.).
- Написание рефератов.
- Подготовка к зачету.

## **11. Оценочные средства (ОС): рефераты, контрольные работы, зачёт.**

### **11.1. Оценочные средства для входного контроля**

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется собеседование. В процессе собеседования оценивается уровень владения базовыми знаниями, умениями, навыками, необходимыми для начала обучения, определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

### **11.2. Оценочные средства текущего контроля**

В качестве оценочных средств для текущего контроля (ТК) знаний студентов используются письменные работы, рефераты. Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций: ПК-11.

Для контроля самостоятельной работы студентов используются письменные работы, рефераты.

#### **Тематика заданий для самостоятельной работы**

1. Формы взаимоотношений микроорганизмов с растениями.
2. Формы взаимоотношений микроорганизмов с животными.
3. Формы взаимоотношений микроорганизмов между собой.
4. Закономерности жизнедеятельности микробных сообществ между собой.
5. Роль микроорганизмов в биологическом круговороте веществ в биосфере.
6. Основные группы микроорганизмов, участвующих в круговороте органических веществ в водоёмах.
7. Место микроорганизмов в биоценозе в зависимости от их способности производить биохимические реакции, недоступные высшим организмам.
8. Роль микроорганизмов в создании и поддержании гомеостаза в биосфере.
9. Влияние геохимической деятельности микроорганизмов на химическое состояние атмосферы.

#### **Темы рефератов**

1. Функция и структура биоценоза.
2. Стратификация микроорганизмов в озёрных экосистемах.
3. Влияние физических, химических и биотических факторов на микробиоценозы природных экосистем.
4. Особенности микробиоценозов урбанозёмов.
5. Биологический круговорот веществ, как основа почвообразовательного процесса.
6. Сапрофитные микроорганизмы растений.
7. Формы взаимодействия микроорганизмов с животными.
8. Кооперативные взаимоотношения в мире микроорганизмов.
9. Пути попадания микроорганизмов в атмосферу.

### 11.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – **зачет** в форме устного ответа. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность заявленных в п.3 компетенций: ПК-11.

#### Примерный список вопросов к зачету

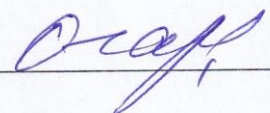
1. Понятие о биоценозе, как ячейке биосферы.
2. Роль хемолитотрофных микроорганизмов в биогеоценозе.
3. Роль фотоавтотрофных бактерий в биоценозах водных экосистем.
4. Хемоорганотрофные микроорганизмы как основные деструкторы органического вещества в природе.
5. Сапрофитные микроорганизмы и их роль в биологическом круговороте веществ.
6. Патогенные микроорганизмы и их роль в биогеоценозах суши и водоёмов.
7. Почва как компонент биогеоценоза, её характеристика, как среды обитания микроорганизмов.
8. Микроорганизмы и круговорот азота в почве.
9. Микроорганизмы и круговорот углерода в почве.
10. Микроорганизмы атмосферы, как компонент биосферы.
11. Микробиоценозы пресных водоёмов.
12. Роль хемолитотрофных микроорганизмов в формировании гидросферы.

Разработчики:

 \_\_\_\_\_ доцент кафедры микробиологии, к.б.н. А.П. Макарова

Программа рассмотрена на заседании кафедры микробиологии

«12» 04 2019г.

Протокол № 8 Зав. кафедрой  Б. Н. Огарков

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*