

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.27 Основы микробиологии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биоэкология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения


Очная

Год набора 2021

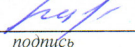
Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.27 Основы микробиологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности
наименование кафедры

протокол № 7 от "24" февраля 2022г.

Декан строительного-технологического факультета
наименование факультета  И.В. Завьялова
подпись расшифровка подписи


Исполнители:

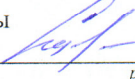
с.судет  В.А. Щепланова
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР  М.А. Зорина
личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология  А.Н. Егоров
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры  М.А. Щепланова
личная подпись расшифровка подписи

© Щепланова М.А., 2022
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование у студентов научных знаний в рамках микробиологии, необходимых для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания, а также современных представлений об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

Задачи:

- изучить особенности систематики, морфологии, физиологии, генетики и экологии микроорганизмов;
- использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания;
- использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;
- развитие современных представлений об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 История биологии*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.27 Нанобиотехнологии, Б1.Д.В.5 Паразитология, Б1.Д.В.11 Промышленная микробиология и биотехнология, Б1.Д.В.Э.3.2 Экология микроорганизмов, Б1.Д.В.Э.4.2 Экология среды*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|--|--|
| ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач | ОПК-1-В-1 Систематизирует теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования ОПК-1-В-2 Применяет методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях ОПК-1-В-3 Использует | Знать: - теоретические основы микробиологии; - принципы классификации микроорганизмов; - методы микробиологических исследований; - особенности морфологии микроорганизмов; - особенности физиологии микроорганизмов; - особенности генетики микроорганизмов и принципы ее использования для биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования; - особенности экологии микроорганизмов. |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|--|---|
| | <p>полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания</p> <p>ОПК-1-В-4 Обладает опытом участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания</p> <p>ОПК-1-В-5 Понимает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом</p> | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях; - применять современные представления об основах микробиологии для теоретического обоснования биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования; - использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами применения знания биологического разнообразия и использования методов наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач; - современными представлениями об основах микробиологии, используемых для биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования. |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|--|-----------------------------------|--------------|
| | 3 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 108 | 108 |
| Контактная работа: | 50,25 | 50,25 |
| Лекции (Л) | 34 | 34 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к рубежному контролю) | 57,75 | 57,75 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | зачет | |

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Предмет и задачи микробиологии в их историческом развитии. | 11 | 2 | - | - | 9 |
| 2 | Архебактерии. | 13 | 4 | - | - | 9 |
| 3 | Морфология микроорганизмов. | 24 | 8 | - | 6 | 10 |
| 4 | Физиология микроорганизмов. | 28 | 8 | - | 10 | 10 |
| 5 | Генетика микроорганизмов. | 16 | 6 | - | - | 10 |
| 6 | Экология микроорганизмов. | 16 | 6 | - | - | 10 |
| | Итого: | 108 | 34 | | 16 | 58 |
| | Всего: | 108 | 34 | | 16 | 58 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Предмет и задачи микробиологии в их историческом развитии. Основные особенности прокариот. Классификация микроорганизмов. Методы микробиологии. Открытие микроорганизмов. Развитие представлений о микробной природе брожения, гниения, инфекционных заболеваний. Научная деятельность Л. Пастера. Микробиология в XX в. Развитие микробиологии в России. Прокариоты и эукариоты: сходства и различия. Общие свойства микроорганизмов. Проблемы систематики прокариот. Нумерическая таксономия, хемотаксономия, геносистематика. Группы прокариотных организмов. Основные методы микробиологических исследований и их необходимость для развития биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

Раздел № 2 Архебактерии. Общая характеристика архебактерий. Группы архебактерий: экстремальные галофилы; метанобразующие бактерии; архебактерии без клеточной стенки; архебактерии, восстанавливающие сульфиты; экстремальные термофилы, метаболизирующие молекулярную серу.

Раздел № 3 Морфология микроорганизмов. Форма прокариот. Структура, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки. Клеточная стенка грамположительных, грамотрицательных бактерий, архебактерий. Капсулы, слизистые слои и чехлы. Жгутики и механизмы движения. Ворсинки (фимбрии, пили). Мембраны. Цитозоль и рибосомы. Внутрицитоплазматические включения. Генетический аппарат и репликация хромосомы.

Раздел № 4 Физиология микроорганизмов. Способы размножения прокариот. Морфологически дифференцированные и покоящиеся клетки. Образование эндоспор. Элективные методы культивирования микроорганизмов. Рост бактериальной популяции в периодической культуре. Непрерывные культуры микроорганизмов. Отношение прокариот к молекулярному кислороду и кислотности среды. Влияние температуры, излучения и других факторов на микроорганизмы.

Особенности конструктивного и энергетического метаболизма микроорганизмов. Типы питания прокариот. Хемотрофия и фототрофия; органотрофия и литотрофия; автотрофия и гетеротрофия. Основные механизмы поступления питательных веществ в клетку: пассивная и облегченная диффузия, активный транспорт, перенос групп.

Типы брожения и анаэробного дыхания. Неполные окисления. Пути катаболизма гексоз. Цикл трикарбоновых кислот. Дыхательная цепь и фосфорилирование, сопряженное с транспортом электронов. Биосинтез низкомолекулярных веществ. Способы получения энергии у хемоорганотрофных бактерий: брожение, анаэробное и аэробное дыхание. Основные типы брожения – молочнокислое, спиртовое, пропионовокислое, маслянокислое и др. Типы анаэробного дыхания – нитратное (денитрификация), сульфатное и серное, карбонатное, фумаратное. Неполные окисления. Образование ук-

сусной и других органических кислот. Группы хемоорганотрофных эубактерий: метилотрофы; уксуснокислые бактерии; аммонифицирующие бактерии; бактерии, разрушающие целлюлозу; денитрифицирующие бактерии.

Общая характеристика хемолитотрофов. Группы хемолитотрофных эубактерий: тионовые бактерии, ацидофильные железобактерии, нитрифицирующие бактерии, водородные бактерии, карбонидобактерии, сульфатовосстанавливающие бактерии.

Группы фотосинтезирующих эубактерий: пурпурные бактерии, зеленые бактерии, гелиобактерии, цианобактерии, прохлорофиты. Оксигенный и аноксигенный фотосинтез. Основные пигменты фототрофных бактерий, особенности спектров поглощения. Организация фотосинтетического аппарата. Фотофосфорилирование. Пути ассимиляции углекислоты фототрофными бактериями. Особенности использования энергии света галобактериями (бесхлорофилльный фотосинтез). Фототрофные бактерии в природе.

Роль микроорганизмов в превращении азотистых веществ. Разложение микроорганизмами азотистых органических соединений. Аммонификация. Нитрофицирующие бактерии. Денитрификация. Бактерии – фиксаторы азота: свободноживущие азотофиксаторы и симбиотические рода *Rhizobium*, живущие в симбиозе с корнями высших растений, преимущественно из семейства бобовых. Молекулярный механизм азотофиксации.

Раздел № 5 Генетика микроорганизмов. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Генотипическая изменчивость у прокариот как результат мутации и рекомбинации. Типы мутаций. Рекомбинация у прокариот: трансформация, конъюгация и трансдукция. Плазмиды. Свойства плазмид. Основные группы плазмид. Принципы использования основ генетики микроорганизмов для биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования. Основы и принципы биоэтики в профессиональной и социальной деятельности.

Раздел № 6 Экология микроорганизмов. Распространение микроорганизмов в природе. Почва и вода - среды обитания микроорганизмов. Основные группы микроорганизмов почвы, воды, воздуха. Методы определения численности микроорганизмов в почве, воде, воздухе. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.

Взаимоотношение микроорганизмов и растений. Микрофлора ризосферы. Корневые клубеньки и микориза. Эпифитная микрофлора растений. Фитопатогенные микроорганизмы. Взаимоотношения микроорганизмов с человеком и животными. Нормальная микрофлора человека и животных. Патогенные микроорганизмы.

4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|--|--------------|
| 1 | 3 | Изучение микроорганизмов в световом микроскопе: препараты живых и фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов. | 2 |
| 2 | 3 | Сложные методы окраски микроорганизмов. | 4 |
| 3 | 4 | Микроскопирование хлебных дрожжей (<i>Saccharomyces cerevisiae</i> L.). | 2 |
| 4 | 4 | Приготовление питательных сред. | 2 |
| 5 | 4 | Молочнокислое брожение и микрофлора молочнокислых продуктов. | 2 |
| 6 | 4 | Маслянокислое брожение бактерий. | 4 |
| | | Итого: | 16 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Белясова, Н.А. Микробиология : учебник [Электронный ресурс]. / Н.А. Белясова. – Минск : Вышэйшая школа, 2012. – 445 с. : ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=448137>.

5.2 Дополнительная литература

1 Общая вирусология с основами таксономии вирусов позвоночных: учеб. пособие [Электронный ресурс]. / А. Сизенцов, А. Плотников, Е. Дроздова и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2012. – 624 с. : ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259296>

2 Алешина, Е. Основные механизмы регуляции метаболизма микроорганизмов : учебное пособие [Электронный ресурс]. / Е. Алешина, А. Сизенцов. - Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2014. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330477>.

3 Куранова, Н.Г. Микробиология : учебное пособие [Электронный ресурс]. / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе. - Москва : Прометей, 2013. - Ч. 1. Прокариотическая клетка. - 108 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7042-2459-4. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240544>.

5.3 Периодические издания

1 Вестник Оренбургского государственного университета : журнал. - Оренбург : ОГУ.

2 Здоровье населения и среда обитания: журнал. - Москва : ФБУЗ Федеральный центр гигиены и эпидемиологии.

5.4 Интернет-ресурсы

1 <http://www.gamaleya.ru/>- сайт ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи.

2 <https://www.flickr.com/photos/microagua-Фото-и-видео-материалы-о-жизни-микроорганизмов>.

3 meduniver.com - Медицинская микробиология.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 Microsoft Office.

2 <https://www.rosminzdrav.ru/> - Сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации.

3 <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

4 http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/healthcare/ - Федеральная служба государственной статистики. Здравоохранение.

5 <http://www.minzdrav.orb.ru/> - Сайт Министерства здравоохранения Оренбургской области.

6 <http://www.sibbio.ru/docs/spravochnik-mikrobiologa/> - Справочник микробиолога.

7 <http://www.sysin.ru/> - Сайт: «Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды».

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и техническими средствами обучения (стационарный или переносной проекционный экран, ноутбук переносной, мультимедиа -проектор), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных работ используются специализированные лаборатории. Специализированные лаборатории оснащены необходимыми химическими реактивами, лабораторной посудой и лабораторным оборудованием: микроскопы; шкаф вытяжной; баня водяная; электрическая

плитка; термометр; термостат; весы; лабораторная посуда; лабораторные инструменты и материалы; реактивы; секундомер.

Перечень оборудования, используемого для проведения лабораторных работ, определяется тематикой занятия.

В лабораториях предусмотрена аптечка для оказания первой помощи, имеются средства пожаротушения.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) оснащена специализированной мебелью, аудиторной доской, техническими средствами обучения (стационарный проекционный экран, мультимедиа – проектор, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ).

Помещение для самостоятельной работы оснащено специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания по освоению дисциплины.