

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.29 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

Очно-заочная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.29 Основы микробиологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

биоэкологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол № 6 от "21" 02 2024г.

Декан строительно-технологического факультета

наименование факультета


подпись

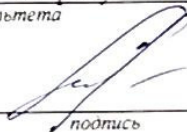
И. В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры

должность


подпись

М.А. Щебланова

расшифровка подписи


должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР


личная подпись

М. А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование


личная подпись

Н. Н. Садыкова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры


личная подпись

В. А. Байсыркина

расшифровка подписи

© Щебланова М.А., 2024
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование у студентов необходимых для решения профессиональных задач научных знаний в рамках микробиологии, навыков использования методов наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования микроорганизмов для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и дальнейшего культивирования.

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;
- систематизировать теоретические основы микробиологии и использовать их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования;
- развитие современных представлений об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.28 Нанобиотехнологии, Б1.Д.В.Э.4.2 Биогеоэкология, Б1.Д.В.Э.5.2 Прикладная экология*

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	Знать: <ul style="list-style-type: none">- 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, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;- особенности экологии микроорганизмов. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- применять методы наблюдения, класси-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>фикации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использовать их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования; - использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания. <p><u>Владеть:</u></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; - теоретическими основами микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использовать их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования.

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:	42,25	42,25
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения Moodle; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям)	65,75	65,75
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. Архебактерии.	15	2	-	-	13
2	Морфология микроорганизмов.	25	2	4	6	13
3	Физиология микроорганизмов.	25	2	4	6	13
4	Генетика микроорганизмов.	17	2	2	-	13
5	Экология микроорганизмов.	26	2	6	4	14
	Итого:	108	10	16	16	66
	Всего:	108	10	16	16	66

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, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

Общая характеристика архебактерий. Группы архебактерий: экстремальные галофилы; метанобразующие бактерии; архебактерии без клеточной стенки; архебактерии, восстанавливающие сульфиты; экстремальные термофилы, метаболизирующие молекулярную серу.

Раздел № 2 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 № 3 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 уксусной 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, карбоксидобактерии, 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 (бесхлорофильный 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 № 4 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 № 5 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	2	Изучение микроорганизмов в световом микроскопе: препараты живых и фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов.	2
2, 3	2	Сложные методы окраски микроорганизмов.	4
4	3	Микроскопирование хлебных дрожжей (<i>Saccharomyces cerevisiae</i> L.).	2
5	3	Приготовление питательных сред.	2
6	3	Молочнокислородное брожение и микрофлора молочнокислых продуктов.	2
7	5	Микрофлора почв.	2
8	5	Микрофлора воды.	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Структура, химический состав и функции компонентов прокариотической клетки.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
2	2	Генетический аппарат и репликация хромосом.	2
3	3	Рост и развитие бактериальной популяции. Влияние внешних условий на динамику популяции.	2
4	3	Типы брожения и анаэробного дыхания.	2
5	4	Наследственная и ненаследственная изменчивость прокариот.	2
6, 7	5	Адаптационные возможности прокариот к воздействию факторов внешней среды.	4
8	5	Взаимоотношения между микроорганизмами.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие : [Электронный ресурс]. / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева [и др.] ; науч. ред. В. Н. Калаев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 317 с. : табл., граф., ил. – ISBN 978-5-00032-239-0. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028> .

2 Гавриченко, С. С. Микробиология : учебное пособие [Электронный ресурс]. / С. С. Гавриченко, С. И. Якубовская. – Минск : РИПО, 2022. – 272 с. – ISBN 978-985-895-024-8. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697597> .

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. – 2-е изд., стер. – Москва : Прометей, 2021. – Часть 1. Прокариотическая клетка. – 108 с. : ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00172-135-2. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700959> .

4 Куранова, Н. Г. Микробиология : учебное пособие : [Электронный ресурс]. / Н. Г. Куранова. – Москва : Прометей, 2017. – Часть 2. Метаболизм прокариот. – 100 с. : схем., ил. – ISBN 978-5-906879-11-0. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483200> .

5 Куранова, Н. Г. Микробиология : учебное пособие : [Электронный ресурс]. / Н. Г. Куранова, Г. А. Купатадзе. – Москва : Прометей, 2020. – Часть 3. Мир прокариот. – 119 с. : схем. – ISBN 978-5-00172-049-2. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612078> .

6. Лавренчук, Л. С. Микробиология : практикум [Электронный ресурс]./ Л. С. Лавренчук, А. А. Ермошин ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 111 с. : ил., табл. – ISBN 978-5-7996-2618-1. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697335> .

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 Сайт ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи. – Режим доступа: <http://www.gamaleya.ru/>

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

3 Медицинская микробиология. – Режим доступа: meduniver.com

4 Сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Режим доступа: <https://www.rosminzdrav.ru/>

5 Федеральная служба государственной статистики. Здравоохранение. – Режим доступа: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/healthcare/

6 Сайт Министерства здравоохранения Оренбургской области. – Режим доступа: <http://www.minzdrav.orb.ru/>

7 Справочник микробиолога. – Режим доступа: <http://www.sibbio.ru/docs/spravochnik-mikrobiologa/>

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

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

1 Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1

2 Офисные приложения LibreOffice

3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

4 Яндекс-браузер

5 БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

6 Национальная исследовательская компьютерная сеть России. – Режим доступа: <https://niks.su/>

7 Ресурсы Национального открытого университета. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/search>

8 Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru>

9 Большая российская энциклопедия. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение 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 практических занятий используется специализированная лаборатория, оснащенная следующим оборудованием: специализированная мебель, аудиторная доска, переносной проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, микроскопы, модели, макеты, комплект постоянных препаратов. Перечень оборудования, используемого при проведении практических занятий, определяется тематикой занятия.

Для проведения лабораторных работ используются специализированные лаборатории. Специализированные лаборатории оснащены необходимыми химическими реактивами, лабораторной посудой и лабораторным оборудованием: микроскопы; лабораторные инструменты и материалы; ком-

плекты постоянных препаратов; коллекции. Перечень оборудования, используемого при проведении лабораторных работ, определяется тематикой занятия.

В лабораториях предусмотрена аптечка для оказания первой помощи, 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 и филиала).

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