

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«С.1.Б.22 Микробиология»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

(код и наименование специальности)

Биотехнология

(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Биотехнолог и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № 6 от "22" января 2019г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Исполнители:

должность

подпись

И.А. Мисетов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

код наименование

личная подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грица

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Барышева Е.С.

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

– ознакомить студентов с морфологией и строением микроорганизмов, особенностями их физиологических и биохимических процессов, условиями существования и их ролью в при-роде и жизни человека.

Задачи:

– изучить систематику, морфологию, генетику и размножение бактерий;
– метаболизм микроорганизмов, участие микроорганизмов в превращениях различных соединений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *С.1.Б.13 Органическая химия, С.1.Б.18 Цитология, гистология и биология развития, С.1.Б.31 Латинский язык и основы терминологии*

Постреквизиты дисциплины: *С.1.Б.27 Биохимические методы исследования в криминалистике, С.1.Б.30 Биоремедиация окружающей среды, С.1.Б.34 Иммунология, С.1.В.ОД.2 Методы исследования в биологии, С.1.В.ОД.3 Биохимия крови, С.1.В.ОД.4 Биологическая безопасность, С.1.В.ОД.5 Биоэнергетика, С.1.В.ОД.6 Медицинская микробиология и иммунохимия, С.1.В.ДВ.2.1 Структурная биология, С.2.Б.У.2 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, учебная практика (по специальности), С.2.Б.П.3 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- знать особенности клеточных структур микроорганизмов;- знать особенности основных групп про- и эукариотных организмов и уметь их идентифицировать. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- применять полученные в области микробиологии знания для наблюдения и описания микробиологических объектов и процессов;- идентифицировать микроорганизмы в лабораторных и производственных условиях;- применить полученные знания для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- владеть цитологическими методами, применяемыми в микробиологии;- методами выделения бактерий, их культивирования и микроскопирования.	ОПК-7 методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- оптимальные условия выращивания клеток и культуры клеток на искусственных питательных средах;- состав искусственных питательных сред для выращивания микроорганизмов;- математические и статистические методы обработки результатов биологических исследований.	ОПК-11 владением приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приготовить искусственные питательные среды; - обработать полученные результаты исследования с помощью математических и статистических методов исследования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами экспериментальной работы с микроорганизмами. 	живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	68,5	68,5
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к экзамену. 	111,5 +	111,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	История возникновения и развития микробиологии. Принципы систематики и классификация бактерий.	6	2	-	-	4
2	Морфология, строение, развитие бактериальной клетки	28	4	2	4	18
3	Физиология роста микроорганизмов	28	4	2	4	18
4	Метаболизм микроорганизмов	52	10	4	6	32
5	Характеристика отдельных групп бактерий.	28	6	4	-	18
6	Наследственность и изменчивость	16	4	2	-	10
7	Микроорганизмы и окружающая среда	22	4	2	2	14
	Итого:	180	34	16	16	114

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Всего:	180	34	16	16	114

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 История возникновения и развития микробиологии. Принципы систематики и классификация бактерий. *Микробиология – предмет и цели изучения. Этапы развития. Открытие микроорганизмов А. ван Левенгуком. Роль Л. Пастера в формировании микробиологии. Значение работ Р. Коха, И.И. Мечникова, П. Эрлиха, С.Н.Виноградского, М.Бейеринка, А.Клюйвера. Открытие вирусов Д.И.Ивановским. Открытие пенициллина А.Флемингом. Вклад русских ученых в развитие микробиологии. Принципы классификации прокариотных микроорганизмов. Правила номенклатуры и идентификации.*

№ 2 Морфология, строение, развитие бактериальной клетки *Существование общих для всех живых клеток структурно-функциональных подсистем. Основные отличия прокариот от эукариот. Морфология одноклеточных и многоклеточных бактериальных клеток. Строение бактериальной клетки. Клеточные стенки Грам-положительных и Грам-отрицательных бактерий, L-формы. Цитоплазматическая мембрана. Капсулы, чехлы, слизи и межклеточный матрикс. Жгутики, расположение, организация, механизм движения. Реакции таксиса. Пили, их значение. Генетический аппарат прокариотической клетки. Белоксинтезирующий аппарат прокариот. Структурная организация метаболического аппарата прокариот. Внутрицитоплазматические мембраны прокариот. Запасные вещества и другие внутрицитоплазматические включения. Споры, спорообразование. Другие покоящиеся формы.*

№ 3 Физиология роста микроорганизмов *Потребность в химических элементах, источники углерода и энергии, факторы роста. Основные типы сред, используемые для культивирования микроорганизмов. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов, метод Хангейта. Типы питания. Размножение бактерий. Клеточный цикл бактерий. Основные параметры роста культур: время генерации, константа скорости деления, концентрация и плотность бактерий. Рост микроорганизмов в периодической культуре, кривая роста, особенности отдельных фаз. Рост в непрерывной культуре. Подавление роста и гибель микроорганизмов под действием различных агентов.*

№ 4 Метаболизм микроорганизмов *Обмен веществ, основные понятия. Строение и классификация ферментов. Получение энергии микроорганизмами. Энергетический обмен (катаболизм). Способы питания. Транспорт питательных веществ. Брожение. Пути Эмбдена - Мейергофа – Парнаса и Энтнера-Дудорова, схема Варбурга-Диккенда-Хореккера. Молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение, спиртовое, пропионовокислое, маслянокислое, ацетонобутиловое, и смешанное брожения. Характеристика микроорганизмов, вызывающих разные брожения. Аэробное дыхание. Роль цикла трикарбоновых кислот и пентозо-фосфатного окислительного цикла в метаболизме органических соединений. Дыхательная цепь переноса электронов. Анаэробное дыхание. Фотосинтез. Конструктивный обмен (анаболизм). Синтез основных биополимеров: нуклеиновых кислот, белков, липидов, углеводов. Регуляция метаболизма. Уровни регуляции метаболизма. Конститутивные и индуцибельные ферменты. Индукция и репрессия. Катаболитная репрессия.*

№ 5 Характеристика отдельных групп бактерий. *Разложение отдельными группами микроорганизмов целлюлозы, крахмала, хитина, пектина, лигнина, белка, липидов. Фиксация молекулярного азота микроорганизмами. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы. Биохимия азотфиксации. Морфология и систематика цианобактерий. Специализированные клетки цианобактерий и их функции. Фотосинтез, фиксация азота, метаболизм аэробных оксигенных фототрофных бактерий Фототрофные микроорганизмы. Пурпурные серные и несерные бактерии. Особенности морфологии и физиологии. Зеленые бактерии, особенности морфологии и физиологии. Пигменты фотосинтетического аппарата. Обмен веществ фототрофных бактерий. Распространение фототрофных микроорганизмов. Особенности оксигенного и аноксигенного фотосинтеза.*

№ 6 Наследственность и изменчивость Спонтанные и индуцированные мутации. «Молчащие» мутации. Обратные мутации и реверсии. Характеристика мутагенов. Репарация ДНК. Передача признаков и генетическая рекомбинация. Процессы конъюгации. Плазмиды. Трансдукция. Трансформация.

№ 7 Микроорганизмы и окружающая среда Характеристика экосистемы, местообитания, экологической ниши. Водные экосистемы (океаны, озера, проточные водоемы). Очистка сточных вод. Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. Принципы санитарно-микробиологической оценки качества воды. Самоочищение водоемов. Микроорганизмы как симбиотические партнеры. Мутуалистический симбиоз. Антагонистический симбиоз.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Методы изучения морфологии микроорганизмов.	2
2	2	Различные способы окраски микроорганизмов.	2
3	3	Выделение чистой культуры методом механического разобщения бактериальных клеток. Изучение особенностей роста бактерий на висмут-сульфит агаре. Изучение особенностей роста бактерий на агаре ЭНДО.	2
4	3	Стерилизация насыщенным паром под давлением. Стерилизация сухим жаром. Стерилизация УФ-облучением. Методы консервирования.	2
5	4	Ферментативная активность микроорганизмов. Амилолитическая активность микроорганизмов. Протеолиз желатина микроорганизмами.	2
6	4	Энергетический метаболизм. Определение способности микроорганизмов к брожению. Молочнокислое брожение.	2
7	4	Конструктивный метаболизм. Методы выявления антибиотиков. Количественное определение действия антибиотиков.	2
8	7	Санитарно-микробиологический контроль воздуха специализированных и жилых помещений.	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Морфология микроорганизмов.	2
2	3	Особенности питания, роста и размножения микроорганизмов.	2
3	4	Виды и особенности брожения и дыхания.	2
4	4	Биосинтез отдельных веществ микробной клетки и механизмы регуляция метаболизма	2
5	5	Фиксация молекулярного азота атмосферы микроорганизмами	2
6	5	Фототрофные бактерии. Аэробные кислородные фототрофные бактерии. Фотосинтез.	2
7	6	Основы генетики микроорганизмов. Мутации и их возникновение.	2
8	7	Санитарно-гигиеническая оценка природных сред. Микроорганизмы как симбиотические партнеры.	2
		Итого:	16

4.5 Курсовая работа (2 семестр)

Примерные темы курсовых работ по разделу «Микробиология» (2 семестр)

- 1 Вакцины, создание вакцин.
- 2 Прокариоты в сельском хозяйстве.
- 3 Биодegradация микроорганизмами токсических соединений.
- 4 Бактериальные факторы вирулентности.
- 5 Микробиологическое производство лекарственных препаратов.
- 6 Роль микроорганизмов в пищевой промышленности.
- 7 Проблема очистки сточных вод.
- 8 Плазмиды и их роль в жизнедеятельности бактериальной клетки.
- 9 Распространение актиномицет в почвах разных типов.
- 10 Роль биологического азота в азотном балансе почв.
- 11 Антропогенные источники загрязнения. Токсическое воздействие на микрофлору, флору и фауну.
- 12 Метаболизм ксенобиотиков
- 13 Образование сферопластов и протопластов.
- 14 Ферменты прокариотных микроорганизмов.
- 15 Образование пигментов бактериальными клетками.
- 16 Особенности хранения культур микроорганизмов.
- 17 Симбиозы микроорганизмов и животных.
- 18 Антибиотики, образуемые актиномицетами и их применение.
- 19 Антибиотики, образуемые бациллами и истинными бактериями и их применение.
- 20 Создание современных микробных препаратов на различных носителях.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 352 с.

Никитина, Е.В. Микробиология [Текст]: учеб. для студентов вузов / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетник . - СПб. : ГИОРД, 2009. - 368 с

Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология [Текст] : учеб. пособие для студ. мед. вузов / А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов.- 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 464 с..

5.2 Дополнительная литература

Современная микробиология. Прокариоты [Текст] : в 2 т.: пер. с англ. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. - М. : Мир, 2005. - (Лучший зарубежный учебник).. - ISBN 5-03-003706-3 Т. 1 : . - , 2005. - 656 с. : ил - ISBN 5-03-003707-1.

Современная микробиология. Прокариоты [Текст] : в 2 т.: пер. с англ. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. - М. : Мир, 2005. - (Лучший зарубежный учебник).. - ISBN 5-03-003706-3 Т. 2 : . - , 2005. - 496 с. : ил. - Указ. лат. назв.: с. 440-448. - Предм. указ.: с. 449-486. - ISBN 5-03-003708-X.

Теппер Е.З. Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. - М.: Колос, 1987. – 176 с.

Гусев М.В. Микробиология [Текст] / М.В.Гусев, Л.А.Минеева. – М.: Издат. центр «Академия», 2003. - 464 с.

Лабораторный практикум по общей микробиологии [Текст] / Н.Б. Градова, Е.С. Бабусенко, И.Б. Горнова, Н.А. Гусарова; Мин-во общ. и проф. образования РФ, РХТУ им. Д.И. Менделеева. - М. : ДеЛи принт, 2001. - 131 с

Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии [Текст]: учеб. пособие для мед. вузов / под ред. О. В. Бухарина. - М. : Медицина, 2002. - 341 с.

5.3 Периодические издания

Прикладная биохимия и микробиология : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

2. Научно-популярный сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: <http://biomolecula.ru>

3. Научно-популярный журнал «Мембрана» – площадка для обмена информацией о технологиях, которые меняют жизнь, посвященная победам науки, достижениям техники, прорывам в дизайне, открытиям в медицине, успехам в бизнесе. Режим доступа: <http://www.membrana.ru/>

4. <https://www.edx.org/course/microbiologia-e-immunologia> - «EdX», MOOK: «Microbiologia e immunologia»;

5. <https://www.coursera.org/learn/clinical-epidemiology> «Coursera», MOOK: «Clinical Epidemiology»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

3. <http://molbiol.edu.ru/project.html> – «Практическая молекулярная биология» - общедоступная гипертекстовая информационная база данных, направленная на обеспечение решения широкого круга фундаментальных и прикладных задач в области биологии и биомедицины, требующих для своего выполнения применения методов молекулярной биологии и геномной инженерии

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

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