

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.4.1 Биология простейших и низших грибов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Микробиология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № 7 от " 27 " января 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись



Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель кафедры БХиМБ

должность

подпись



Н.А. Романенко

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

личная подпись



А.М. Русанов

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись



Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



Е.С. Барышева

расшифровка подписи

№ регистрации 49568

© Романенко Н.А., 2017  
© ОГУ, 2017

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

ознакомление студентов с современными представлениями о структурном и функциональном, экологическом разнообразии простейших и низших грибов, их филогенетических взаимоотношениях, а также о месте и роли в органическом мире.

### Задачи:

- формирование знаний в области биологии простейших и низших грибов с охватом таких разделов, как история развития науки, цитология, физиология, экология, эволюция протистов, филогения и современное состояние системы протистов;
- формирование и совершенствование знаний об особенностях строения, систематике, патогенности для человека и животных паразитических протистов, особенностях их циркуляции, основных профилактических мероприятиях, методах лабораторной диагностики соответствующих заболеваний;
- овладение методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования простейших и низших грибов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.16 Микробиология, вирусология и иммунология*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 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><b>Знать:</b> основные систематические группы простейших и низших грибов, особенности их строения, физиологии, местообитания.</p> <p><b>Уметь:</b> - обосновать значение биоразнообразия простейших и низших грибов для устойчивости биосферы на основе теоретических знаний о них; - охарактеризовать роль простейших и низших грибов в конкретной биологической системе.</p> <p><b>Владеть:</b> - способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования простейших и низших грибов.</p>	ОПК-3 способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
<p><b>Знать:</b> - особенности морфологии и физиологии простейших и низших грибов, их патогенность для человека, животных, растений; - паразитологические методы лабораторной диагностики, мероприятия по борьбе и профилактике протозоозов и микозов.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять полученные знания при оценке системы профилактики и мер борьбы с протозоозами и микозами.</p>	ПК-3 готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами отбора проб и проведения лабораторных исследований по изучению биологических свойств простейших и низших грибов;</li> <li>- используя микроскопическую технику и лабораторное оборудование, отличать по морфофизиологическим признакам простейших и низшие грибы от других организмов;</li> <li>- навыками интерпретации результатов паразитологических исследований в лабораторной диагностике протозоозов и микозов.</li> </ul>	

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>67,25</b>	<b>67,25</b>
Практические занятия (ПЗ)	50	50
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - <i>написание реферата (Р);</i> - <i>самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий);</i> - <i>подготовка к лабораторным занятиям;</i> - <i>подготовка к практическим занятиям;</i> - <i>подготовка к экзамену)</i>	<b>148,75</b>	<b>148,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в протозоологию.	8		2	-	6
2	Цитология простейших.	56		12	8	36
3	Физиология простейших.	46		10	6	30
4	Экология простейших.	16		4	-	12
5	Эволюция, филогения и современное состояние системы простейших.	26		6	2	18
6	Микология как наука. Положение грибов в общей системе живых организмов.	8		2	-	6
7	Цитология и генетика грибов.	16		4	-	12
8	Физиология и биохимия грибов.	8		2	-	6
9	Морфология и размножение грибов.	8		2	-	6
10	Экология грибов.	8		2	-	6

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
11	Основы систематики низших грибов.	16		4	-	12
	Итого:	216		50	16	150
	Всего:	216		50	16	150

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 Введение в протозоологию.

Введение. Предмет и история протозоологии. Простейшие – организмы на клеточном уровне организации. Общее представление о системе Protista и Protozoa и прогрессе в этой области.

### Раздел 2 Цитология простейших.

Покровы. Усложнение покровов за счет надмембранных слоев: уплотненный гликокаликс (гликостили, тегумент и «кутикула» амёб); поверхностные чешуйки, волоски (соматонемы); клеточная стенка; домики и панцири.

Усложнение покровов за счет субмембранных слоев цитоплазмы: субмембранный слой филаментов (актин и миозин); тубулемма, гребенчатая тубулемма; перипласт криптофитовых; кутикула эвгленовых; пелликула; тека динофлагеллят.

Цитоплазма. Эктоплазма. Цитоскелет: микротрубочки и микрофиламенты. Строение жгутика и корешковой системы. Роль корешковой системы в формировании цитоскелета и специальных опорно-двигательных структур у одноклеточных эукариот (цитостом – цитофарингеальные комплексы, пельта, аксостиль, атрактофоры).

Экструсомы: трихоцисты, токсицисты, микротоксицисты (гаптоцисты), мукоцисты, эжектосомы, дискоболоцисты, нематоцисты, кинетоцисты, рабдоцисты.

Эндоплазматические органеллы. Рибосомы. Строение. Прокариотные и эукариотные рибосомы. Рибосомы пластид и митохондрий. Эндоплазматический ретикулум (ЭПР) и аппарат Гольджи – строение и функции. Парабазальный аппарат – комбинация аппарата Гольджи и цитоскелетных элементов. Организмы, лишенные диктиосом. Лизосомы. Запасные вещества. Сократительные вакуоли. Пластиды. Строение и пигментный состав хлоропластов в различных группах низших эукариот. Митохондрии. Строение. Митохондриальный геном. Кинетопласт. Принцип консервативности формы крист митохондрий и его роль в систематике. Организмы, лишенные митохондрий. Гидрогеносомы анаэробных протистов. Происхождение пластид и митохондрий: аутогенетическая и симбиогенетическая концепции.

Ядро. Морфология ядра. Число, форма и размеры ядер. Структурные компоненты ядер – ядерная оболочка и ее усложнения, хроматин, ядрышки, кариолимфа и включения в ядро. Классификация ядер по И.Б. Райкову. Пузырьковидные ядра – малые, типичные и большие; овулярные, хромосомные, спермальные ядра. Митоз. ЦОМТы митотического веретена. Форма и локализация веретена деления. Открытый и закрытый митоз. Классификация типов митоза по И.Б. Райкову. Особые типы ядер и ядерного деления. Эвгленоидный митоз. Динокарион и диномитоз. Полигеномные ядра радиолярий. Полиплоидные макронуклеусы инфузорий. Процессы формирования макронуклеусов.

### Раздел 3 Физиология простейших.

Движение простейших. Способность простейших к движению. Связь движения и питания. Движение как способ преодоления диффузионного барьера. Локомоция и вододвижение. Связь движения и размножения. Использование критерия способа движения в систематике простейших. Становление эукариотной организации клетки и появление новых типов движения. Мерцательное движение. Строение ундулиноподии. Дополнительные образования – мастигонемы и параксиальный тяж. Видоизменения ундулиноподии – ундулирующая мембрана, прикрепительный аппарат Cryptobia. Способы биения жгутика. Различные типы расположения жгутиков. Понятия кинетиды и кариомастигонты. Ресничное движение. Фазы биения реснички. Метахрония: симлектическая, антиплектическая, диаплектическая (лео- и дексиоплектическая). Дифференциация ресничного

покрова: ресничные поля, соматическая и ротовая цилиатура, мембраны и мембранеллы, цирри *Hypotricha* и появление нового типа движения – бегания по субстрату. Редукция цилиатуры у сидячих форм (*Chonotricha*, *Peritricha*, *Suctorina*). Теории координации биения ресничек у инфузорий. Гидродинамическая теория. Невроидная теория. Аргентофильные линии (аргиром). Строение кортекса инфузорий. Другие типы движения – сокращения тела, изгибательное движение, метаболизирующее движение, скользящее движение.

Таксисы у протистов.

Питание. Три способа питания: автотрофный, гетеротрофный и миксотрофный.

Размножение и половые процессы. Способы деления клетки. Монотомия и закономерности ее протекания в различных группах протистов. Типы стоматогенеза у инфузорий – телокинетельный, паракинетельный, букконетельный тип. Эндодиогения токсоплазмид – особый тип деления надвое. Палинтотомия. Почкование – внешнее и внутреннее. Синтомия. Эндополигения. Образование колоний.

Половые процессы у простейших. Определение полового процесса и отличие этого понятия от понятия «размножение». Мейоз. Типы мейоза – двухступенчатый и одноступенчатый. Место мейоза в жизненном цикле – гаметическая, зиготическая, промежуточная (спорическая) редукция. Классификация половых процессов.

Жизненные циклы простейших. Три уровня понятия «жизненный цикл». Онтогения клетки. Видовые жизненные циклы. Обзор жизненных циклов важнейших возбудителей протозойных заболеваний человека. Природные циклы. Особенности различных стадий жизненных циклов. Жизненные циклы и онтогенез. Эволюционные преобразования жизненных циклов.

#### **Раздел 4 Экология простейших.**

Четыре основных ниши, занятые простейшими: морские, пресноводные, почвенные, паразитические простейшие и их особенности. Роль простейших в экосистемах.

Паразитические простейшие: кишечные, кровяные, полостные, тканевые, внутриклеточные, эктопаразиты, их особенности.

Практическое значение простейших в связи с их экологией (роль в пищевых цепях, как возбудителей заболеваний, как слагающих горных пород, как показателей геологического возраста, залегающих нефти, загрязнения вод, как источника биологически активных веществ, использование как метода биологической борьбы с вредными насекомыми).

#### **Раздел 5 Эволюция, филогения и современное состояние системы простейших.**

Происхождение простейших – происхождение эукариотических клеток. Филогенез простейших.

Закономерности общего характера в эволюции простейших (изменчивость, вид, дивергенция, конвергенция, изменения функций, биогенетический закон, ароморфозы, идиоадаптации, морфофизиологический прогресс и регресс. Особенности эволюции простейших (индивидуумы-клетки, план строения, темпы размножения, связь между генотипом и фенотипом, возможность эволюции без полового процесса, полимеризация, морфофизиологический прогресс при паразитизме).

Современные подходы к макросистематике низших эукариот. Основные принципы макросистематики простейших в период световой микроскопии. Краткий обзор основных систем простейших до 1980 г. Современные подходы к построению макросистемы. Значение морфологических признаков при построении макросистемы. Молекулярно-биологические признаки. Основные таксоны простейших и связи между ними и другими низшими эукариотами.

#### **Раздел 6 Микология как наука. Положение грибов в общей системе живых организмов.**

Предмет микологии, ее место в системе биологических наук. Микология как научная основа охраны и рационального использования природных ресурсов, современной биотехнологии, фитопатологии, медицинской и ветеринарной микологии, объектами которых являются грибы.

Представление о грибах как об обособленном царстве живых организмов. Филогенетические и эколого-трофические рамки группы организмов, называемой «грибы». Гипотезы о происхождении и эволюции грибов. Грибы и грибоподобные организмы. Принципы и результаты геносистематики грибов. Таксономическая значимость сравнительного изучения первичных и вторичных метаболитов, цитологии и ультраструктуры, морфологии, экологии и географии грибов. Свободноживущие и лишенизированные грибы.

## **Раздел 7 Цитология и генетика грибов.**

Особенности строения клеточной стенки и септ у грибов из разных таксонов. Особенности грибного генома (ядерный и митохондриальный геном, повторяющиеся и уникальные последовательности, интроны, мобильные элементы). Специфика митоза и мейоза. Смена ядерных фаз и значение дикариофазы. Принципы тетрадного анализа. Жизненные циклы. Гетерокариоз и парасексуальный процесс.

## **Раздел 8 Физиология и биохимия грибов.**

Конструктивный и энергетический обмен, запасные вещества. Первичные метаболиты (ферменты, углеводы, липиды у грибов из разных таксонов). Вторичные метаболиты (токсины, пигменты, антибиотики, алкалоиды и др.) и их экологическое значение. Источники органического и неорганического питания. Метаболизм азота и углерода.

## **Раздел 9 Морфология и размножение грибов.**

Эволюция таллома. Мицелий и его модификации (покоящиеся, проводящие, инфекционные структуры). Дрожжи, особенности строения и размножения. Мицелиально-дрожжевой диморфизм. Вегетативное и бесполое размножение. Эволюция бесполого размножения и его связь с экологией грибов. Споры экзогенные и эндогенные. Конидиогенез; номенклатура конидий. Половое размножение. Типы полового процесса в разных группах грибов и его генетическая регуляция (гомо-, гетеро- и псевдогомотализм). Строение плодовых тел и их эволюция. Экологические функции спор (споры пропaгaтивные и покоящиеся). Освобождение и распространение спор.

## **Раздел 10 Экология грибов.**

Адаптации грибов к условиям обитания. Биохимические адаптации. Ферменты, антибиотики, токсины, пигменты, ростовые вещества грибов и их экологическое значение. Термофилия и психрофилия, их механизмы и значение. Реакции таксисов и тропизмов и их роль в выживании и расселении популяций грибов. Периодические явления в жизни грибов, их механизмы и адаптивное значение (циркадные ритмы развития, сезонные явления и т. п.). Состояние покоя и его роль в эволюции грибов. Многообразие функций спор грибов и их эволюция. Появление многофункциональной споры.

Возникновение и эволюция паразитизма у грибов. Тенденции эволюции паразитизма в условиях агроэкосистем. Грибы – паразиты растений. Понятия о трофности (некро-, био-, гемибитрофные грибы), специализации (филогенетическая, онтогенетическая, тканевая специализации, внутривидовые дифференцировки по специализации), патогенности (вирулентность и агрессивность). Роль биологически-активных веществ грибов (ферменты-деполимеразы, виво- и патотоксины, фитогормоны, специфические и неспецифические элиситоры) в патогенезе. Грибы – паразиты животных и человека. Грибы – паразиты беспозвоночных животных. Энтомофильные грибы, распространенность в разных таксонах. Использование энтомофильных грибов для защиты растений и животных. Грибы – паразиты позвоночных животных. Грибные болезни рыб. Возбудители и меры борьбы. Болезни человека и сельскохозяйственных животных. Дерматомикозы, их возбудители и борьба с ними. Глубокие микозы и причина их возрастающего значения. Возбудители и борьба с ними. Фунгициды и антибиотики. Классификация и механизмы действия. Проблемы резистентности.

Возникновение и эволюция мутуализма у грибов. Микоризы, их многообразие, распространение и значение в природе. Грибы - эндофиты растений. Их роль в природных сообществах. Лишайники как симбиотическая форма жизни. Симбиоз грибов с животными и бактериями. Представления об экологических нишах у грибов. Представления о жизненных формах у грибов. Стратегии жизни и отбора у грибов и их экологическая роль. Регуляции популяций грибов в природных условиях и их механизмы. Эндогенные и экзогенные механизмы и их проявление. Автоингибиторы грибов. Культуральные и природные формы грибов, их особенности и различия. Методы активирования старых культур грибов. Основные эколого-трофические группы грибов. Принципы выделения и механизмы формирования. Грибы и растения. Грибы и животные. Почвенные грибы. Водные грибы. Аэромикология. Сукцессии грибов, их причины и механизмы. Особенности географического распространения грибов. Грибы в ноосфере. Влияние антропогенных нагрузок на грибы. Проблемы охраны редких видов грибов. Биоповреждения. Экологические проблемы защиты растений от болезней. Биологиче-

ский контроль фитопатогенных грибов в агроэкосистемах. Грибы в городе. Методические проблемы экологии грибов.

### Раздел 11 Основы систематики низших грибов.

*Царство Protozoa.* Отдел Слизевики Мухомycota. Происхождение и положение в системе. Принципы классификации. Основные представители и их циклы развития. Отдел Плазмодиофоровые Plasmodiophoromycota. Паразитные слизевики - возбудители болезней растений; килы крестоцветных, порошистой парши картофеля. Отдел Акразиевые Acrasiomycota. Особенности строения, размножение, экология. Отдел Диктиостелиевые Dictyosteliomycota. Особенности строения, размножение, экология. *Царство Heteroconta, или Chromista.* Отдел Лабиринтуломицеты Labyrinthulomycota. Особенности строения вегетативного тела, сближающие их с миксомицетами, и строение зооспор, сближающее с оомицетами. Образ жизни. Особенности цикла развития. Черты сходства и различия с миксомицетами. Отдел Оомикота Oomycota. Общая характеристика. Строение подвижных стадий. Состав клеточной стенки. Половое и бесполое размножение. Общая схема развития и смены ядерных фаз. Экология. Отдел Гифохитридиевые Hyphochytriomycota. Особенности строения подвижных стадий и состава клеточной стенки. Происхождение, филогенетические связи, положение в системе. Общая характеристика. *Царство настоящие грибы Fungi, Mycota, Mycetalia.* Отдел Хитридиевые Chytridiomycota. Особенности строения подвижных стадий и состава клеточной стенки. Типы талломов. Бесполое и половое размножение. Цикл развития и смена ядерных фаз. Экология. Признаки, положенные в основу деления на классы, порядки. Отдел Зигомицеты Zygomycota. Строение таллома. Состав клеточной стенки. Половое размножение. Гомо- и гетероталлизм. Бесполое размножение. Эволюция бесполого размножения от спорангиоспор к конидиям, ее пути и значение. Принцип деления класса на классы, порядки.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Формообразующие и опорные элементы. Импрегнация нитратом серебра (по Клейну и Фойсснеру). Выявление органических внутренних скелетов. Обработки, деполимеризующие микротрубочки	2
2	2	Прикрепительные устройства. Измерения с помощью микроскопа. Образование стебелька у жгутиконосцев и инфузорий	2
3	2	Экструсомы. Выделение капсулы у <i>Tetrahymena</i> . Действие токсичист при ловле добычи	2
4	2	Сократительные вакуоли. Определение частоты пульсации сократительных вакуолей разных протистов. Детальное описание различных циклов пульсации	2
5	3	Подвижность. Регистрация различных видов движения у протистов. Ампутация и регенерация ресничек и жгутиков	2
6	3	Захват пищи, пищеварение, дефекация. Индукция пиноцитоза. Индукция фагоцитоза	2
7	3	Поведение. Выявление фототаксиса. Выявление хемотаксиса. Выявление гальванотаксиса	2
8	5	Определение некоторых широко распространенных пресноводных протистов	2
		Итого:	16

### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Введение в протозоологию.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
2	2	Цитология простейших. Покровы. Цитоплазма. Эктоплазма. Цитоскелет. Экструсомы.	6
3	2	Цитология простейших. Эндоплазматические органеллы.	4
4	2	Цитология простейших. Ядро. Морфология ядра. Митоз. Особые типы ядер и ядерного деления.	2
5	3	Физиология простейших. Движение простейших. Таксисы у простейших.	2
6	3	Физиология простейших. Питание.	2
7	3	Физиология простейших. Размножение и половые процессы.	2
8	3	Физиология простейших. Жизненные циклы простейших.	4
9	4	Экология простейших. Роль простейших в экосистемах. Паразитические простейшие. Практическое значение простейших в связи с их экологией.	4
10	5	Происхождение простейших – происхождение эукариотических клеток. Эволюция простейших.	2
11	5	Систематика низших эукариот.	4
12	6	Микология как наука. Положение грибов в общей системе живых организмов.	2
13	7	Цитология грибов. Генетика грибов.	4
14	8	Физиология и биохимия грибов.	2
15	9	Морфология и размножение грибов.	2
16	10	Экология грибов	2
17	11	Основы систематики низших грибов.	4
		Итого:	50

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Ботаника. Курс альгологии и микологии : учеб. для вузов / под ред. Ю. Т. Дьякова. – М. : МГУ, 2007. – 559 с. – ISBN 978-5-211-05336-6.

2 Старков, В. А. Зоология беспозвоночных. Подцарство Одноклеточные животные, или Простейшие (Protozoa) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Старков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Орск. гуманитар.-технол. ин-т (фил.) Гос. образоват. учреждения высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.80 Мб). – Орск : ОГТИ, 2011. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 7.0. – ISBN 978-5-8424-0553-4.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Балантидиоз свиней (совершенствование методов лечения и профилактики) : монография / С. Н. Луцук, Ю. В. Дьяченко, О. А. Гевлич, Ю. С. Силин. – Ставрополь : АГРУС, 2013. – 128 с. – ISBN 978-5-9596-0872-9. – Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=513989>.

2 Догель, В.А. Общая паразитология / В.А. Догель. – б.м. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1962. – 461 с. – ISBN 978-5-4458-5629-0. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=223912>.

3 Догель, В. А. Простейшие малоресничные инфузории / В. А. Догель. – Издательство Академии Наук СССР, 1929. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103768>.

4 Дьяконов, Л. П. Ветеринарная паразитология / Л. П. Дьяконов, Н. Е. Косминов. – М. : Мир дому твоему, 1999. – 560 с. – ISBN 5-87553-017-0. – Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=435597>.

5 Курсанов, Л.И. Микология / Л. И. Курсанов. – 2-е изд. – М. : Государственное учебно-педагогическое издательство, 1940. – 482 с. – ISBN 978-5-4460-7137-1. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103630>.

6 Многотомное руководство по микробиологии, клинике и эпидемиологии инфекционных заболеваний / . – б.м. : Медицина, 1968. – Т. 9. – 879 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227947>. – ISBN 978-5-4458-6657-2.

7 Новак, М. Д. Паразитарные болезни животных : учебное пособие / М. Д. Новак, С. В. Енгалев. – М. : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 192 с. – ISBN 978-5-369-01203-1. – Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=405026>.

8 Павловский, Е. Н. Руководство по паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней / Е. Н. Павловский. – 5-е изд., перераб., доп. – Москва ; Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1946. – Т. 1. – 530 с. – ISBN 978-5-4458-5853-9. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=224462>.

9 Паразитология и инвазионные болезни животных : учебник для вузов / под ред. М. Ш. Акбаева. – 2-е изд., испр. – М. : Колос, 2002. – 743 с. – ISBN 5-9532-0061-7.

10 Паразитология и паразитарные болезни сельскохозяйственных животных : учебник / Н. Е. Косминков, Б. К. Лайпанов, В. Н. Домацкий и др. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 467 с. – ISBN 978-5-16-010317-4. – Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=484024>.

11 Цингер, Я. А. Простейшие / Я. А. Цингер. – Государственное учебно-педагогическое издательство, 1947. – Режим доступа : [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=225445](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=225445).

### 5.3 Периодические издания

1 Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. – М. : Агентство «Роспечать», 2002-2004, 2008-2010, 2013-2016.

2 Микробиология : журнал. – М. : Академиздатцентр «Наука» РАН, 2006-2016.

3 Микробиология общая : реферативный журнал : вып. свод. тома. – М. : ВИНТИ РАН, 1999-2008, 2010, 2013.

4 Микробиология прикладная : реферативный журнал : вып. свод. тома. – М. : ВИНТИ РАН, 1999-2010, 2013.

5 Микробиология санитарная и медицинская: реферативный журнал. – М. : ВИНТИ РАН, 2006-2008, 2013.

6 Прикладная биохимия и микробиология : журнал. – М. : Академиздатцентр «Наука» РАН, 2001, 2006-2010, 2012-2016.

### 5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.cellsalive.com> (Большой образовательный сайт. Молекулярная биология, цитология, генетика, вирусология)

<http://micro.magnet.fsu.edu/> (Виртуальный электронный микроскоп)

<http://www.zoomet.ru> (Бесплатная биологическая библиотека)

<http://elementy.ru> (Онлайновая версия научно-популярного проекта «Элементы», целью которого является популяризация науки)

<https://www.lektorium.tv/mooc2/27011> - «Лекториум», MOOK: «Экологическая паразитология»

<https://www.coursera.org/learn/parazitologiya> - «Coursera», MOOK: «Введение в паразитологию»

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

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)

3 Бесплатное средство просмотра файлов PDF Adobe Reader

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **1 Учебные аудитории для проведения практических занятий**

- комплекты ученической мебели;
- компьютер с установленной операционной системой Microsoft Windows и пакетом настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ;
- мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1);

- экран 1,5\*1,0 м;

- доска.

### **2 Учебные аудитории для проведения лабораторных работ:**

- комплекты ученической мебели;
- доска;
- компьютер с установленной операционной системой Microsoft Windows и пакетом настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ;

- микроскоп бинокулярный МИКРОМЕД 1 вариант 2-20 (4 шт.);

- баня водяная TW-2 ELMИ (v-4.5л);

- PH-метр/иономер S220-Basic;

- электрод KPerFectiон комбинированный ионоселективный для иономера, Mettler Toledo;

- холодильник;

- термостат ТС-80;

- дозаторы;

- чашки Петри;

- петли микробиологические;

- термометр.

### **3 Учебные аудитории для самостоятельной работы, проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**

- комплекты ученической мебели;

- компьютер с установленной операционной системой Microsoft Windows и пакетом настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ;

- мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1);

- экран 1,5\*1,0 м;

- доска.