

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I**

**Методические указания для самостоятельной работы по
дисциплине «Основы микробиологии»
для обучающихся по специальности
36.02.01 - Ветеринария**

Воронеж 2018 г.

Составитель: доцент Попова О.В.

© ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018

Общие положения

Методические рекомендации предназначены для обучающихся по дисциплине «Основы микробиологии», входящей в цикл общепрофессиональных дисциплин учебного плана подготовки по специальности среднего профессионального образования 36.02.01 Ветеринария.

Целью самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся является углубление имеющихся знаний и приобретение новых, а также получение опыта творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка обучающегося;
- контроль и оценка со стороны преподавателя.

Результатами освоения дисциплины «Основы микробиологии» являются:

уметь:

- обеспечивать асептические условия работы с биоматериалами;
- проводить микробиологические исследования и давать оценку полученным результатам;

- пользоваться микроскопической оптической техникой.

знать:

- основные группы микроорганизмов, их классификацию;
- значение микроорганизмов в природе, жизни человека и животных;
- микроскопические, культуральные и биохимические методы исследования;
- правила отбора, доставки и хранения биоматериалов;
- методы стерилизации и дезинфекции;
- понятия патогенности и вирулентности;
- чувствительность микроорганизмов к антибиотикам;
- формы воздействия патогенных микроорганизмов на животных.

Содержание самостоятельной внеаудиторной работы определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно рабочей программы дисциплины «Основы микробиологии».

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику специальности, индивидуальные особенности обучающихся.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает: цель, содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Критерии оценки различных заданий приведены в пункте 4 рабочей программы «Основы микробиологии».

Рекомендации обучающимся по работе с методическими указаниями, выполнению и оформлению заданий

1. Прочтите конспект теоретических и лабораторных занятий по данной теме.
2. Ознакомьтесь с перечнем рекомендуемой литературы.
3. Запишите в тетрадь темы самостоятельной работы и цели, которых вы должны достичь в процессе работы по предложенной теме.
4. Если возникли затруднения в процессе работы, обратитесь к преподавателю.

Составление конспекта

Написание конспекта первоисточника (учебника, книги, монографии и пр.) - представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Следует обратить внимание на специфику авторского подхода и понятия, используемые автором, сформулировать основную проблему и главные идеи работы.

Ценность конспекта значительно повышается, если обучающийся излагает мысли своими словами, в лаконичной форме.

Конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания). Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.

Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3-4 мин) в рамках теоретических и практических занятий. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем.

Критерии оценки:

- содержательность конспекта, соответствие плану;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
- ясность, лаконичность изложения мыслей студента;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;
- соответствие оформления требованиям;
- грамотность изложения;
- конспект сдан в срок.

Образец оформления конспекта

КОНСПЕКТ

первоисточника (главы монографии, учебника, статьи и пр.)

« »

Фамилия автора, полное наименование работы, места и год издания

выполнил Ф.И.О. обучающегося,
курс, группа, направление подготовки

План (схема простого плана):

- 1.
- 2.
- 3.

4.

План (схема сложного плана):

1. _____.

_____:

а) _____;

б) _____;

в) _____;

1.2. _____:

а) _____;

б) _____;

2. _____;

2.1. _____ и т.д.

(Далее раскрываются вопросы плана)

Или

1.

1.1.

1.2.

2.

2.1.

Конспект – это краткое связное изложение содержания произведения или его части, без подробностей и второстепенных деталей. По своей структуре и последовательности конспект должен соответствовать плану произведения. Поэтому важно сначала составить план, а потом писать конспект в виде ответа на вопросы плана. Если произведение разделено на мелкие озаглавленные части, то заголовки можно рассматривать как пункты плана, а из текста каждой части следует записать те мысли, которые раскрывают смысл заголовка.

Требования к написанию конспекта:

- Краткость, сжатость, целесообразность каждого записываемого слова.

- Содержательность записи. Записываемые мысли следует формулировать кратко, но без ущерба для смысла. Объем конспекта, как правило, меньше объема изучаемого текста в 7-15 раз. Конспект может быть как простым, так и сложным по структуре. Это зависит от содержания книги и цели ее изучения.

Методические рекомендации по конспектированию.

- Прежде чем начать составлять конспект, нужно ознакомиться с книгой (разделом, темой), прочитать ее сначала и до конца, понять прочитанное.

- Составляется план конспектируемого текста.

- Запись лучше всего делать по прочтении не одного – двух абзацев текста, а целого параграфа или главы (если она небольшая).

- Конспектирование ведется не с целью иметь определенные записи, а для более полного овладения содержанием изучаемой книги.

- В записях отмечается и выделяется все то новое, интересное и нужное, что особенно привлекло внимание.

- После того, как сделана запись содержания параграфа, главы, следует перечитать ее, затем вновь обратиться к тексту и проверить себя, правильно ли изложено основное его содержание.

Техника конспектирования:

- конспектируя книгу большого объема, запись лучше всего вести в общей тетради;

- на каждой странице слева оставляются поля шириной 25-30 мм для записи коротких подзаголовков, кратких замечаний, вопросов;

- каждая страница тетради имеет порядковый номер;

- для повышения разборчивости (читаемости) записи оставляют интервалы между строками, абзацами. Новую мысль начинают с красной строки;

- при записи широко используют различные сокращения и условные знаки, но не в ущерб смыслу записанного. Рекомендуется применять общеупотребительные сокращения, например:

м.б. – может быть

б.ч. – большей частью

гос. – государственный

д.б. – должно быть и т.д.

Не следует сокращать имена и названия, кроме очень часто повторяющихся.

- в конспекте не должно быть механического переписывания текста без продумывания его содержания и смыслового анализа.

Овладение навыками конспектирования требует от обучающегося целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Подготовка реферата

При выполнении реферата необходимо использовать нормативные акты, техническую литературу, справочники и Интернет-ресурсы. Текстовый материал должен сопровождаться рисунками, схемами, таблицами и т.д.

Составляя материал, необходимо ориентироваться на план реферата. План (простой и сложный) дает общее представление о прочитанном, раскрывает структуру темы, раздела или книги, выделяет определенный круг вопросов в их последовательности и взаимосвязи, помогает мобилизовать внимание и восстанавливать в памяти прочитанное. Для составления плана необходимо внимательно прочитать учебный материал, продумать его содержание, выделить основные вопросы и озаглавить каждый выделенный вопрос.

Требования к оформлению реферата.

- титульный лист (указываются название министерства, образовательного учреждения, кафедра, дисциплина, тема реферата, Ф.И.О. выполнившего обучающегося, Ф.И.О. проверяющего преподавателя, город и год выполнения).

- оглавление (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).

- введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада, дается характеристика используемой литературы)

- основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос)

- заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада)

- список литературы.

Защита реферата предусмотрена на лабораторных занятиях, регламент выступления 5-7 минут. Наиболее предпочтительной формой изложения материала являются тезисы. По желанию обучающийся может подготовить презентацию для повышения наглядности подачи материала.

Подготовка сообщения

Сообщение — вид самостоятельной научно-исследовательской работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Общая структура такого сообщения может быть следующей:

- актуальность исследования (чем интересно направление исследований, в чем заключается его важность, какие ученые работали в этой области, каким вопросам в данной теме уделялось недостаточное внимание);

- цель работы (в общих чертах соответствует формулировке темы исследования и может уточнять ее);

- задачи исследования (конкретизируют цель работы, «раскладывая» ее на составляющие);

- результаты исследования. Краткое изложение новой информации, которую получил исследователь в процессе наблюдения или эксперимента. При изложении результатов желательно давать четкое и немногословное истолкование новым фактам. Полезно привести основные количественные показатели и продемонстрировать их на используемых в процессе доклада графиках и диаграммах;

- выводы исследования. Умозаключения, сформулированные в обобщенной, конспективной форме. Они кратко характеризуют основные полученные результаты и выявленные тенденции. Выводы желательно пронумеровать: обычно их не более 4 или 5.

Требования к оформлению письменного сообщения такие же, как и при написании реферата.

Регламент выступления на лабораторных занятиях – 3-4 минуты.

Рекомендации по распределению времени в процессе самостоятельной работы

Согласно учебного плана и рабочей программы ОП.03 Основы микробиологии на освоение дисциплины отводится:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося - 66 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 40 часов;

- самостоятельной работы обучающегося - 26 часов.

Время, отведенное на выполнение заданий по самостоятельной работе в соответствии с тематическим планом, приводится ниже.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Раздел 1 Основы общей микробиологии и вирусологии

Тема 1.1 Классификация и морфология микроорганизмов.

Цель: изучить морфологию и характерные особенности основных групп микроорганизмов.

Ход работы:

1. Работа с конспектом теоретического и лабораторного занятий по данной теме.
2. Подготовка конспекта по теме «Морфология плесневых и дрожжевых грибов».

Дайте характеристику микроскопических грибов. Каковы основные свойства этих организмов?

Плесени. Дайте определение, что такое плесени. По какому признаку они подразделяются на фикомицеты и микромицеты? Необходимо детально изучить вопрос о размножении плесеней. Опишите формы спорообразования и спороношения плесеней. Дайте четкое определение понятий: оидии, хламидоспоры, конидии.

У грибов значительно выражена морфологическая вариабельность в зависимости от внешней среды. Детально изучите данные о морфологии мукора, пенициллиума, аспергилла. Какова морфология молочной плесени?

Дрожжи – относятся к классу сумчатых грибов (аскомицеты).

Опишите систематику дрожжей и строение дрожжевой клетки. Особенно важное значение имеет вопрос о способах размножения дрожжей. Обратите внимание на бесполое и половое размножение дрожжей. Как практически используются дрожжи в пищевой промышленности?

Срок выполнения: 4 часа

Тема 1.2 Физиология микроорганизмов.

Цель: изучить химический состав и жизнедеятельность микроорганизмов (рост, развитие, питание, дыхание, размножение), принципы их культивирования на искусственных питательных средах.

Ход работы:

1. Работа с конспектом теоретического и лабораторного занятий по данной теме.
2. Подготовить конспект по теме «Изучение биохимических свойств микроорганизмов».

Что такое биохимические свойства микроорганизмов и чем они определяются? Обратите внимание на то, что наличие различных ферментов определяет биохимические свойства микробов. Ферментный состав любого микроорганизма является достаточно постоянным признаком в нормальных условиях, т.е. различные виды микроорганизмов различаются по набору ферментов.

Изучение ферментного состава имеет важное значение для дифференцировки и идентификации различных микроорганизмов.

Перечислите ферментативные свойства микроорганизмов (сахаролитические, протеолитические, гемолитические), назовите и дайте характеристику дифференциально-диагностическим средам, с помощью которых они выявляются. Какие среды составляют «пестрый ряд»?

На каком этапе бактериологического исследования изучают биохимические свойства?

Срок выполнения: 4 часа

Тема 1.3 Экология микроорганизмов и влияние факторов внешней среды на них

Цель: изучить особенности распространения микроорганизмов в природе, их роль в круговороте веществ, влияние физических, химических, биологических факторов на микроорганизмы и их использование для стерилизации, дезинфекции различных объектов, для направленного изменения определенных свойств микроорганизмов при получении биопрепаратов и других целей.

Ход работы:

1. Работа с конспектом теоретического и лабораторного занятий по данной теме.
2. Подготовить сообщения по темам: «Микрофлора воды», «Микрофлора воздуха», «Микрофлора почвы», «Микрофлора кормов».

Уясните цели и задачи санитарно-микробиологического исследования объектов внешней среды.

Микрофлора воды. Природные воды содержат значительное количество микроорганизмов. Основным источником загрязнения воды служит почва и, в меньшей степени, воздух. Опасным в санитарном отношении является загрязнение водоемов различными нечистотами, фабричными отбросами. Основную микрофлору естественных водоемов составляют сапрофиты. Перечислите, какие виды сапрофитов встречаются в воде. Помимо сапрофитов, в воду могут поступать и патогенные микробы, попадающие с органическими загрязнениями. Нужно знать перечень патогенных микроорганизмов, которые могут встречаться в воде, и изучить данные о длительности сохранения этих микробов в воде. Обратите внимание, что в природе происходит постоянный процесс самоочищения речной воды. Какие факторы способствуют этому процессу? Для санитарной оценки воды нужно ее подвергнуть бактериологическому исследованию. Как правильно взять пробу воды для исследования и какие приборы применяются для этой цели? Каковы критерии санитарной оценки воды? При каком количестве микробов в 1 мл вода является непригодной для питья?

Микрофлора почвы. Почва из всех природных субстратов наиболее богата микробами. Благодаря их жизнедеятельности в почве совершаются биохимические процессы разложения одних органических веществ и образования других. Уясните, как влияет на микрофлору почвы частое перепаивание и аэрация почвы. Какую роль играют микроорганизмы в придании почве определенного запаха, цвета, какие микроорганизмы имеют при этом наибольшее значение? Как можно направленно изменить микрофлору почвы?

Какие микробы постоянно находятся в почве? Какую роль играют азотфиксирующие, нитрифицирующие и денитрифицирующие виды микробов? Каково количественное и качественное распределение микробов на различных глубинах почвы? Чем объяснить количественное уменьшение микробов в глубинных слоях почвы? Самоочищение почвы – что это?

Изучите, какие патогенные споровые и неспорообразующие микробы находятся в почве и как длительно они там сохраняются. Ознакомьтесь с факторами, препятствующими размножению патогенных микробов, и что может способствовать их продолжительному сохранению в почве.

В ветеринарной практике имеет большое значение бактериологическое исследование почвы на наличие возбудителя сибирской язвы.

Какими приборами пользуются для взятия пробы почвы, и как проводится бактериологическое исследование почвы на наличие возбудителя сибирской язвы?

Микрофлора воздуха. Воздух не является благоприятной средой для длительного пребывания и размножения микроорганизмов. В воздух попадают различные микробы с частицами пыли с поверхности почвы и каплями воды. Верхние слои воздуха, в особенности в местах, отдаленных от населенных пунктов, почти не содержат микробов.

Ознакомьтесь с данными о содержании микробов в 1 м³ воздуха различных помещений. Проанализируйте, какие условия способствуют загрязнению микробами воздуха животноводческих помещений.

Микрофлора воздуха не содержит в своем составе специфических видов микробов. В воздухе содержатся микроорганизмы, встречающиеся в почве, воде, в организмах животных, растениях. В воздухе могут находиться и патогенные микробы. Какие методы бактериологического исследования воздуха существуют? Ознакомьтесь с принципами обнаружения патогенных микробов в воздухе.

Микробиология кормов. Корма содержат большое количество различных видов бактерий и грибов, которые могут вызывать их порчу. Знание микрофлоры кормов дает возможность предохранить их от порчи, удлинить срок хранения и улучшить качество. Необходимо знать, что такое эпифитная микрофлора вегетирующих растений, ее происхождение, групповой состав и взаимоотношение с растениями. Какие основные группы микробов эпифитной микрофлоры и при каких условиях вызывают порчу кормов при их хранении?

Для предохранения кормов от порчи микробного происхождения применяется сушка растительной массы. На чем основано сохранение кормов при сушке? Какие микробы играют роль при изготовлении бурого сена?

Для консервирования кормов применяется силосование, а для улучшения их качества – дрожжевание. Какие микробиологические процессы происходят при указанных методах обработки кормов?

При санитарной оценке кормов необходимо учитывать видовой состав микробов. Необходимо знать, какие виды микроорганизмов имеют положительное, а какие – отрицательное значение для санитарной оценки кормов.

В кормах могут встречаться патогенные микробы и грибы. Назовите их представителей – возбудителей пищевых токсикоинфекций и токсикозов.

Срок выполнения: 4 часа.

Тема 1.4. Основы учения о вирусах

Цель: изучить особенности строения и жизнедеятельности вирусов как возбудителей инфекционных болезней животных, принципы диагностики вирусных болезней.

Ход работы:

1. Работа с конспектом теоретического и лабораторного занятий по данной теме.
2. Подготовить рефераты на темы: «Культивирование вирусов на куриных эмбрионах», «Культивирование вирусов на культурах клеток».

Важно уяснить, что особенности работы с вирусами в лаборатории тесно связаны с их биологией. Вирусы являются строгими внутриклеточными паразитами и не культивируются на искусственных питательных средах. Для их размножения и накопления используют три типа живых тест-систем: лабораторные животные, развивающиеся куриные эмбрионы и культуры клеток.

Культивирование вирусов на куриных эмбрионах. Изучите строение куриного эмбриона. Какими преимуществами обладают куриные эмбрионы как объект заражения по сравнению с лабораторными животными? В каком возрасте используют куриные эмбрионы для заражения? Какие требования предъявляют к куриным эмбрионам и как их готовят к заражению? Что такое овоскопия? Перечислите методы заражения куриных эмбрионов и технику их выполнения. Желательно сопроводить их схематическими рисунками.

Перечислите признаки размножения вирусов в куриных эмбрионах. Как проводится индикация (обнаружение) вирусов в куриных эмбрионах?

Культивирование вирусов на культурах клеток. Что такое культура клеток? Преимущества культур клеток для культивирования вирусов. Виды культур клеток. Из каких органов и тканей готовят культуры клеток? Как заражают культуры клеток? Перечислите признаки размножения вирусов в культурах клеток. Что такое цитопатическое действие вируса и какие его формы существуют? Как проводится индикация (обнаружение) вирусов в культурах клеток?

Срок выполнения: 4 часа.

Раздел 2. Основы учения об инфекции и иммунитете

Тема 2.1 Основы учения об инфекции

Цель: изучить понятия «инфекция» и «инфекционный процесс», формы и стадии течения инфекционной болезни, понятия «патогенность» и «вирулентность» и их роль в возникновении инфекционной болезни.

Ход работы:

1. Работа с конспектом теоретического и лабораторного занятий по данной теме.
- 2а. Подготовить конспект по теме: Виды взаимоотношений между макро- и микроорганизмами.

Различают следующие основные виды взаимоотношений макро- и микроорганизма:
1) паразитизм, 2) комменсализм, 3) мутуализм.

Паразитизм - форма антагонистического взаимоотношения макроорганизма и патогенного микроорганизма, при которой микроорганизм, во-первых, использует организм хозяина как источник питания и место постоянного или временного обитания, во-вторых, обязательно наносит тот или иной ущерб макроорганизму, в том числе путем продукции экзо- и/или эндотоксинов.

Комменсализм - форма промежуточного типа взаимодействия макро- и условно патогенных микроорганизмов, при которой размножающиеся в обычных условиях микроорганизмы не наносят организму-хозяину вреда.

Мутуализм - форма взаимовыгодного отношения макроорганизма и непатогенных микроорганизмов.

Охарактеризуйте подробно все три вида взаимоотношений, приведите их примеры.

Срок выполнения: 2 часа.

- 2б. Подготовить сообщение по теме: «Факторы патогенности микроорганизмов».

Факторы патогенности - это материальные носители, обуславливающие способность микробов вызывать инфекционный процесс. Среди них различают адгезию, заряд, гидрофобность, колонизацию, инвазию, пенетрацию, агрессию, экзо- и эндотоксины.

Дайте характеристику каждому фактору патогенности, поясните механизм его действия. Дайте сравнительную характеристику экзо- и эндотоксинам микроорганизмов. Каким видам микроорганизмов присущи те или иные факторы патогенности?

Срок выполнения: 2 часа.

Тема 2.2 Учение об иммунитете. Основы биотехнологии

Цель: изучить понятие «иммунитет», его основные виды, получить представление об антигенах и антителах, практическом применении учения об иммунитете для диагностики, лечения и профилактики

Ход работы:

1. Работа с конспектом теоретического и лабораторного занятий по данной теме.

2. Подготовить конспект по теме: «Виды вакцин и иммунных сывороток, применяемых в ветеринарии».

Вакцины и иммунные сыворотки относят к средствам иммунопрофилактики.

Живые вакцины содержат культуру микроорганизмов аттенуированного штамма, сохранивших высокую иммуногенность с генетически закрепленной пониженной вирулентностью. Какими методами получают аттенуированные штаммы микроорганизмов?

Инактивированные вакцины содержат культуру микроорганизмов определенного вида, обезвреженных действием физико-химических факторов и утративших способность к репродуцированию. Какие физические и химические факторы используют для инактивации микроорганизмов? Что такое консерванты и адъюванты, зачем их надо включать в состав инактивированных вакцин?

Анатоксины - вид вакцин, применяемых для активной профилактики токсикоинфекций животных. Как получают анатоксин-вакцины?

Сравните достоинства и преимущества живых и инактивированных вакцин. Какие вакцины обладают большей иммуногенностью?

Вакцины нового поколения — субъединичные, генно-инженерные — созданы с помощью методов биотехнологии.

Чем характеризуются тканевые, культуральные, эмбриональные вирусные вакцины?

Как подразделяют вакцины в зависимости от количества антигенов?

Как получают гипериммунные сыворотки? Какие различают сыворотки по механизму действия? Для чего нужны лечебно-профилактические и диагностические сыворотки, где их используют?

Срок выполнения: 6 часов.

Список рекомендуемых источников:

Основные источники:

1. Госманов Р. Г. Микробиология [электронный ресурс] / Госманов Р. Г., Галиуллин А. К., Волков А. Х., Ибрагимова А. И. - Москва: Лань, 2011 [ЭИ] [ЭБС Лань].

Дополнительные источники:

1. Ильяшенко Н. Г. Микроорганизмы и окружающая среда: Учебное пособие - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 - 195 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]
2. Рубина Е. А. Микробиология, физиология питания, санитария: Учебник - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2018 - 240 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.cnshb.ru/> - Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
2. <http://privetstudent.com/prezentacii/prezentacii-ekologiya/1967-prezentaciya-ekologiya-mikroorganizmov.html> окраска и микроскопия микроорганизмов
3. <http://lekmed.ru/info/arhivy/mikrobiologiya-s-tehnikoy-mikrobiologicheskikh-issledovaniy-8.html> виды красок и окрашивание микроорганизмов
4. <http://veterinarua.ru/laboratornye-raboty/473-prigotovlenie-pitatelnykh-sred.html> приготовление питательных сред
5. <http://lekmed.ru/info/arhivy/mikrobiologiya-s-tehnikoy-mikrobiologicheskikh-issledovaniy-9.html> - состав микроорганизмов, питание и дыхание
6. http://www.allvet.ru/knowledge_base/microbiology/fiziologiya-mikroorganizmov.php – физиология микроорганизмов
7. <http://biologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000015/st006.shtml> - морфология микроорганизмов
8. <http://veterinarua.ru/lechenie-zhivotnykh/917-pravila-raboty-s-zarazno-bolnymi-zhivotnymi-organizatsiya-izolyatorov-i-infektsionnykh-klinik-tehnika-bezopasnosti-vetracha-epizootologa-i-infekcionista.html> - правила работы с заразно больными животными
9. <https://www.youtube.com/watch?v=hzMV2DJVBnI> – предмет и задачи микробиологии (видеоматериал)

Периодические издания (отечественные журналы):

1. Микробиология [Электронный ресурс]: журнал общей сельскохозяйственной и промышленной микробиологии / Российская академия наук. Москва: Наука, 2012-2014 [ЭИ]
2. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии : Двухмесячный научно-практический журнал .— М. : С-ИНФО, 1988-
3. Биотехнология: Теоретический и науч.-практ. журнал .— М., 1990-.