

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 05.09.2022 15:06:34
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f03fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО
Начальник ОПНПК
Третьяк Л.А. /Третьяк Л.А./
« 31 » *мая* 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по НИР
/Ворожеников И.Л./
« 31 » *мая* 2022 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Дисциплина **МИКРОБИОЛОГИЯ**

Научная специальность **1.5.11. Микробиология**

Нормативный срок обучения **4 года**

Разработчик: профессор, Карпунина Л.В.

Л.В. Карпунина
(подпись)

Саратов 2022

Введение

Программа кандидатского экзамена разработана в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951, паспортом научной специальности 1.5.11. Микробиология, и на основании Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 марта 2014 г. №247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня» (в ред. приказа Минобрнауки России от 05.08.2021 N 712).

Трудоемкость освоения программы кандидатского экзамена составляет 1 ЗЕТ (36 часов). Кандидатский экзамен «Микробиология» проводится в соответствии с рабочим учебным планом подготовки на третьем году обучения в пятом семестре.

1. Перечень планируемых результатов освоения программы кандидатского экзамена, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

По итогам освоения программы кандидатского экзамена по дисциплине «Микробиология» аспирант должен:

Знать	Уметь	Владеть
1	2	3
основы микробиологии, особенности систематики микроорганизмов, строение и организацию микробной клетки, физиологию и биохимию клеточных структур микробов, экологию микроорганизмов, их генетику, понятия «инфекция», «иммунитет», иммунохимические реакции в организме, средства защиты организма от инфекции	самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность	основными микробиологическими приемами и использовать их результаты в профессиональной деятельности

2. Содержание кандидатского экзамена

Настоящая программа обобщает опыт мировой науки по изучению микроорганизмов из царств: протист, грибов, бактерий и вирусов, применительно к проблемам современной общей экологии, возобновляемых биологических ресурсов, сельскохозяйственного производства, животноводства и охраны здоровья человека.

РАЗДЕЛ I (Микробиология)

Возникновение и развитие микробиологии

Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Значение микроорганизмов в природных процессах, в народном хозяйстве и здравоохранении.

История микробиологии. Открытие микроорганизмов. Значение работ Л. Пастера, Р. Коха, С.Н. Виноградского, Д.И. Ивановского, М. Бейеринка, А. Клейвера, А. Флеминга. Развитие отечественной микробиологии. Главные направления развития современной микробиологии. Основные методы микробиологических исследований.

Систематика микроорганизмов

Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, сходство и основные различия. Принципы классификации прокариотных и эукариотных микроорганизмов. Правила номенклатуры и идентификации. Методы классификации на основе определения последовательности 16S р РНК и ДНК-ДНК гибридизации. Применение нуклеиновых микрочипов для систематики микроорганизмов. Характеристика отдельных групп бактерий, архей и эукарий.

Морфология, строение и развитие

Микроскопические методы изучения микроорганизмов. Исследования живых и фиксированных объектов. Прокариотные микроорганизмы. Одноклеточные, многоклеточные бактерии, размеры и морфология бактерий. Строение, химический состав и функции отдельных компонентов клеток. Слизистые слои, S-слои, капсулы и чехлы. Строение клеточных стенок Грам-положительных и Грам-отрицательных бактерий. L-формы и микоплазмы. Жгутики и пили, расположение, организация, механизм действия. Движения скользящих форм. Реакции таксиса. Клеточная мембрана и внутриклеточные мембранные структуры. Ядерный аппарат, рибосомы. Газовые вакуоли, запасные вещества и другие внутриклеточные включения. Способы размножения, дифференцировка, эндоспоры и другие покоящиеся формы. Особенности состава и организация клеток архей. Эукариоты. Морфология дрожжей, мицелиальных грибов, микроформ водорослей, простейших. Химический состав и функции отдельных компонентов клетки. Циклы развития и размножение.

Культивирование и рост

Накопительные и чистые культуры. Основные типы сред. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов, метод Хангейта. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Сбалансированный и несбалансированный рост. Основные параметры роста культур: время генерации, удельная скорость роста, выход биомассы, экономический коэффициент. Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании. Синхронные культуры, способы получения и значение.

Действие физических и химических факторов

Радиация, характер ее действия на микроорганизмы. Фотореактивация и темновая репарация. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Пси-

хрофилы, мезофилы и термофилы. Механизмы, позволяющие микробам жить при экстремальных температурах. Барофилы. Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Рост микроорганизмов в зависимости от активности воды (a_w). Особенности осмофилов и галофилов. Механизмы устойчивости к осмотическому стрессу. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду: аэробы и анаэробы. Возможные причины ингибирующего действия кислородного стресса на микроорганизмы. Ацидозы, нейтрофилы и алкалифилы. Природа антимикробных веществ и области их применения. Мутагены, механизмы их действия и устойчивости к ним.

Питание

Основные биоэлементы и микроэлементы, типы питания микроорганизмов. Фототрофия и хемотрофия, автотрофия и гетеротрофия, литотрофия и органотрофия. Сапрофиты и паразиты. Прототрофы и ауксотрофы. Ростовые вещества. Диффузия и транспорт. Использование микроорганизмами высокомолекулярных соединений и веществ, нерастворимых в воде. Эндо- и экзоцитоз у эукариот. Соединения углерода и азота, используемые микроорганизмами. Азотфиксация. Способность микроорганизмов использовать разные соединения серы и фосфора. Потребность в железе, магнии и других элементах.

Микроорганизмы в природе

Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах, взаимосвязь циклов. Роль физиологических групп микроорганизмов в катализе этапов циклов. Ведущая роль цикла углерода, продукция и деструкция в цикле органического углерода, связь с циклом неорганического углерода и циклом кислорода. Цикл азота, группы организмов, участвующие в нем. Цикл серы: серобактерии и сульфидогены. Цикл железа. Самоочищение водотоков. Очистные сооружения и микробные сообщества в них. Морская микробиология. Сообщества микроорганизмов, трофические связи в сообществах. Анаэробное сообщество как модель трофических связей, межвидовой перенос водорода и формиата, синтрофия. Первичные анаэробы и вторичные анаэробы. Экология микроорганизмов, формирование состава атмосферы. Парниковые газы, метаногенез, бактериальный газовый фильтр. Водная микробиология, озеро как модель водной экосистемы. Циклы веществ в водоемах. Геологическая микробиология, роль микроорганизмов в выщелачивании пород и формировании коры выветривания. Цикл кальция и карбонатов, рудообразование. Почвенная микробиология, структура почвы и характерные условия обитания микроорганизмов в почве. Влажность и почвенный воздух, связь микроорганизмов с растениями, ризосфера. Роль мицелиальных организмов в почве, микориза, гумусообразование. Роль микроорганизмов в формировании характерных типов почв, самоочищение почвы. Палеобактериология и эволюция биосферы в докембрии, реликтовые сообщества. Филогения микроорганизмов, основанная на изучении последовательностей 16 S рРНК, симбиогенез.

Микроорганизмы в хозяйственной деятельности и медицине

Использование микроорганизмов для получения пищевых и кормовых продуктов, химических реактивов и лекарственных препаратов. Применение в сельском хозяйстве, при выщелачивании металлов из руд, очистке стоков и получении топлив.

РАЗДЕЛ II (Метаболизм и генетика прокариот)

Метаболизм

Энергетические процессы. Способы обеспечения энергией. Фотосинтез и хемосинтез. Переносчики электронов и электронтранспортные системы, их способности у разных микроорганизмов. Молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение, пропионовокислое, маслянокислое, ацетонбутиловое, спиртовое и другие брожения. Формы участия молекулярного кислорода в окислении разных субстратов. Полное и неполное окисление. Роль цикла трикарбоновых кислот и пентозофосфатного окислительного цикла. Краткая характеристика важнейших микроорганизмов, участвующих в аэробном окислении белков, углеводов, углеводородов и других многоуглеродных веществ. Микроорганизмы - метилотрофы. Светящиеся бактерии. Анаэробные дыхания. Доноры и акцепторы электронов, используемые разными микроорганизмами при анаэробном дыхании. Метаногены, их особенности. Ацетогены. Значение цикла трикарбоновых кислот и глиоксилатного шунта. Фиксация молекулярного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Синтез основных биополимеров, вторичные метаболиты. Биохимические основы и уровни регуляции метаболизма, регуляция синтеза ферментов. Индукция и репрессия. Регуляция активности ферментов, аллостерические ферменты и эффекторы.

Молекулярные основы наследственности бактерий

Состав и строение нуклеиновых кислот (типы химических связей, свойства и характеристики двойной спирали, конформации, локализация в клетке). Особенности организации генетического материала у микроорганизмов (размеры, кодирующая емкость, сверхспирализация, оперонная организация, пloidность). Репликация ДНК: энзимология, принципы, стадии, генетический контроль.

Наследственность и изменчивость

Наследственная и ненаследственная изменчивость, мутационная природа изменчивости. Частота мутантов и типы мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Популяционная изменчивость, селекция различных мутантов. Применение мутантов микроорганизмов. Трансформация, трансдукция, конъюгация, рекомбинация и генетический анализ у фагов. Плазмиды, транспозоны, использование вирусов и плазмид в генетической инженерии. Рекомбинация у эукариот, половой и парасексуальный процессы, цитоплазматическая наследственность.

Теоретические основы новейших способов микробиологической диагностики, основанные на молекулярно-генетической методологии

Теоретические основы новейших способов микробиологической диагностики, основанные на молекулярно-генетической методологии. Метод генетического зондирования: конструирование ДНК-зондов, возможности метода, проблемы альтернативного мечения. Детекция бактерий и диагностика инфекционных заболеваний с помощью метода полимеразной цепной реакции. Ферментативное обеспечение. Основные стадии, преимущества использования ПЦР. Принцип геномной дактилоскопии. Области и перспективы применения метода дактилоскопии.

Генетическая инженерия, области применения

Микробное производство лекарственных средств. Генно-инженерные вакцины.

3. Структура кандидатского экзамена

Экзамен проводится в устной форме и включает три вопроса:

1 вопрос – из раздела микробиологии,

2 вопрос – из раздела метаболизм и генетика прокариот,

3 вопрос – из области научного знания, которая соответствует теме диссертации аспиранта (на соискание ученой степени кандидата наук).

Необходимость в пересдачи кандидатского экзамена микробиологии возникает только при смене отрасли науки, по которой планируется диссертационное исследование аспиранта.

Критерий оценки промежуточного контроля

Оценка 5 «отлично» ставится, если аспирант:

- демонстрирует глубокие знания программного материала;
- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания;
- свободно справляется с решением ситуационных и практических задач;
- грамотно обосновывает принятые решения;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок;
- свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала.

Оценка 4 «хорошо» ставится, если аспирант:

- демонстрирует достаточные знания программного материала;
- грамотно и по существу излагает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос;
- правильно применяет теоретические положения при решении ситуационных и практических задач;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если аспирант:

- излагает основной программный материал, но не знает отдельных деталей;
- допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала;
- испытывает трудности при решении ситуационных и практических задач.

Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если аспирант:

- не знает значительной части программного материала;
- допускает грубые ошибки при изложении программного материала;
- с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.

Результаты кандидатского экзамена оформляются протоколом (приложение 1).

4. Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Схема строения бактериальной клетки. Цитоплазматическая мембрана. Нуклеоид. Внехромосомные факторы наследственности – плазмиды.

2. Инфекция и инфекционная болезнь. Основные признаки инфекционной болезни.
3. Возбудители рожи свиней.
4. Клеточная стенка бактерий: ее строение у грамположительных и грамотрицательных бактерий. Сущность окраски бактерий по Граму.
5. Иммунная система организма и ее функции. Центральные и периферические органы иммунной системы. Т- и В- лимфоциты. Кооперация.
6. Брожение и его виды. Использование в технической микробиологии.
7. Генная инженерия и биотехнология. Практическое использование.
8. Иммунологическая память. Иммунологическая толерантность. Трансплантационный иммунитет.
9. Возбудитель туберкулеза и лабораторная диагностика.
10. Молочнокислородное брожение, возбудители.
11. Виды инфекций.
12. Возбудитель листериоза.
13. Актиномицеты и нокардии. Роль в патологии с.-х. животных и человека. Использование актиномицетов в технической микробиологии.
14. Определение понятий «иммунитет» и «резистентность» организма.
15. Возбудители спиртового брожения.
16. Эукариоты. Строение плесневых грибов *Mucor*, *Aspergillus*, *Penicillium*.
Несовершенные грибы.
17. Понятие «антиген», основные свойства. Детерминантная группа.
18. Механизмы транспорта веществ через цитоплазматическую мембрану.
19. Микоплазмы и их строение. Сходство и различие с L-формами бактерий.
20. Понятие «антитело». Природа и функции антител, структура. Активный центр.
21. Влияние физических факторов на рост и развитие микроорганизмов.
22. Риккетсии. Особенности строения и биологии. Роль в патологии человека и животных.
23. Основные этапы лабораторной диагностики бактериальных инфекций.
24. Питательные среды.
25. Классификация микроорганизмов по типу питания. Механизм поступления питательных веществ в микробную клетку (пассивный и активный перенос). Питательные среды.
26. Практическое применение реакции иммунитета: реакция преципитации, реакция преципитации в агаре.
27. Возбудители маслянокислого, пропионовокислого и уксуснокислого брожения.
28. Антибиотики, единицы активности и практическое применение.
29. Влияние биологических факторов на рост и развитие микроорганизмов.
30. Антибиотики, их продуценты, классификация, механизм действия на бактерии, единицы активности и практическое применение. Бактерицины. Фитонциды.
31. Понятие об иммунитете. Гуморальный иммунитет.
32. Факторы, влияющие на качественный и количественный состав микроорганизмов почвы.

33. Микрофлора тела животных. Понятие о «нормальной» микрофлоре и ее назначение для макроорганизма. Гнотобионты. Дисбактериоз.
34. Иммуноглобулины М, G, А. Первичный и вторичный иммунные ответы.
35. Рост и размножение микроорганизмов.
36. Дыхание микробов. Сущность биологического окисления субстратов микроорганизмами (аэробное и анаэробное дегидрирование). Брожение как одна из форм анаэробного метаболизма.
37. Классификация микроорганизмов. Бинарная номенклатура.
38. Реакция агглютинации и ее практическое применение. Реакция непрямой гемагглютинации.
39. Реакция непрямой агглютинации.
40. Реакция коагглютинации.
41. Действие на бактерии высоких и низких температур. Психрофилы, мезофилы и термофилы.
42. Метод флюоресцирующих антител (МФА) и его применение для лабораторной диагностики. Иммуноферментный анализ.
43. Возбудители злокачественного отека.
44. Понятие «рост» и «размножение» бактерий.
45. Понятие «аллергия», типы аллергии. Инфекционная аллергия.
46. Микрофлора воздуха.
47. Антимикробное действие различных химических веществ. Перечень химических соединений, чаще всего используемых в целях дезинфекции. Механизм действия.
48. Микрофлора воды.
49. Генетические рекомбинации у бактерий: трансдукция и конъюгация.
50. Вакцины: принцип их получения, классификация, характер создаваемого иммунитета, практическое применение.
51. Понятие о гене, генотипе и фенотипе у бактерий: трансформация, слияние протопластов.
52. Гипериммунные сыворотки. Принцип получения. Практическое применение.
54. Споры и капсулы бактерий.
55. Сущность понятий «асептика», «антисептика» «дезинфекция». Пастеризация и ее применение.
56. Патогенность и вирулентность. Основные факторы патогенности бактерий: ферменты, поверхностные структуры, токсины бактерий.
57. Отличие прокариотов от эукариотов.
58. Достижения микробиологии в XX веке.
59. Фагоцитоз и его роль в иммунитете.
60. Строение бактериальной клетки.
61. Микробиологические процессы при силосовании кормов.
62. Материальные основы наследственности у бактерий. Строение ДНК и РНК. Генетический код. Методы генодиагностики.
63. Состав питательных сред и их классификация.
64. Бактериофаги: их природа, свойства и практическое применение.
65. Неспецифические факторы иммунитета.

66. Вирусы и бактериофаги, их строение.
67. Пищевые токсикоинфекции и токсикозы. Характеристика возбудителей.
68. Вакцины: характер создаваемого иммунитета. Анатоксины. Вакцины, создаваемые на основе достижений генной инженерии.
69. Мутации.
70. Хламидии, их строение и роль в патологии животных.
71. Бактериальные антигены. Детерминантные группы. Протективный антиген.
72. Возбудители микотоксикозов.
73. Микрофлора почвы.
74. Микрофлора воды.
75. Методы серологической диагностики. Основные принципы, диагностическая оценка.
76. Механизмы мембранного транспорта питательных веществ у прокариот.
77. Субстратное фосфорилирование на примере гликолиза и аэробного окисления глюкозы до CO_2 .
78. Механизм электротранспортного фосфорилирования.
79. Влияние физических и химических факторов на рост бактерий. Стерилизация и дезинфекция.
80. Питательные среды для выращивания бактерий. Способы культивирования. Определение интенсивности роста.
81. Аэробное дыхание у бактерий.
82. Анаэробный энергетический метаболизм у бактерий.
83. Виды брожения. Химизм, возбудители.
84. Состав и строение нуклеиновых кислот.
85. Репликация ДНК: механизм, энзимология, генетический контроль.
86. Транскрипция (стадии, энзимология, регуляция).
87. Принципы кодирования генетической информации. Свойства кода.
88. Трансляция (стадии, ферментативный аппарат, регуляция).
89. Понятия генотипа и фенотипа. Изменчивость бактерий.
90. Спонтанные мутации (механизм возникновения, частота и пр.).
91. Индуцированные мутации. Факторы, вызывающие мутации.
92. Типы мутаций (выявляемые-криптические, миссенс-нонсенс и пр.).
93. Истинные и супрессорные обратные мутации.
94. Молекулярные механизмы мутаций.
95. Механизмы репарации повреждения ДНК. Фотореактивация.
96. Типы генетической рекомбинации у бактерий.
97. Свойства плазмид: строение, молекулярная масса, формы.
98. Критерии классификации плазмид.
99. Плазмиды бактериоциногенности.
100. Плазмиды «биодеградации». Плазмиды «вирулентности».
101. Трансформация у бактерий. Понятие эффективности.
102. Компетентность реципиента в трансформации.
103. Стадии трансформации.
104. Трансфекция.
105. Пути развития бактериофагов в клетке. Лизогенная конверсия.

106. Генерализованная трансдукция.Abortивная трансдукция.
107. Механизмы специализированной трансдукции.
108. Обмен генетической информацией путем слияния протопластов.
109. Строение и свойства F-фактора. Роль в конъюгации.
110. Принцип построения генетических карт. Методы картирования.
111. Этапы генно-инженерных работ. Фрагментация и фракционирование ДНК.
112. Основные требования, предъявляемые к вектору. Типы векторов.
113. Методы введения гибридных ДНК в клетку. Селекция рекомбинантов.
114. Экспрессия клонированных генов (условия, оптимизация).
115. Полимеразная цепная реакция: принцип метода, стадии осуществления ПЦР.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Госманов, Р. Г. Основы микробиологии: учебное пособие / Р.Г. Госманов А.К., Галиуллин, Ф.М. Нургалиев. – М.: Лань, 2021. – 144 с. – ISBN 978-5-8114-7112-6 (Доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства “Лань”; ссылка доступа –

<https://e.lanbook.com/book/155677?category=939>)

2. Шапиро, Я.С. Микробиология /Я.С. Шапиро. – М.: Лань, 2021. – 308 с. – ISBN 978-5-8114-7063-1 (Доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства “Лань”; ссылка доступа –

<https://e.lanbook.com/book/154401?category=939>)

б) дополнительная литература

1. Горельникова, Е.А. Биотехнология получения белков и биологически активных веществ: практикум по выполнению лабораторных работ для магистрантов направления подготовки 19.04.01 Биотехнология / Горельникова Е.А., Карпунина Л.В., Рысмухамбетова Г.Е. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов: ИЦ “Наука“, 2016. – 30 с. ISBN 978-5-9999-2631-9

2. Ксенофонтов, Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии: Учебное пособие /Б.С. Ксенофонтов. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА. – 2015. – 224 с. – ISBN 978-5-8199-0615-6 (Доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС Znanium.com; ссылка доступа – <http://znanium.com/bookread2.php?book=482844>; дата обращения – 20.06.2016 г.)

3. Карпунина, Л.В. Общая биология и микробиология. Часть 2. Микробиология: учебно-методические пособие для выполнения лабораторных работ для студентов направления подготовки 240700.62 «Биотехнология» / Карпунина Л.В., Горельникова Е.А. // Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2014. – 62 с.

4. Карпунина, Л.В. Выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации: практикум по выполнению лабораторных работ для магистрантов направления подготовки 19.04.01 Биотехнология /Сост.: Карпунина Л.В., Щербаков А.А., Рысмухамбетова Г.Е. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов: ИЦ “Наука“, 2016. – 32 с. ISBN 978-5-9999-2630-2

- в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
- Электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>
 - Микробиология с основами вирусологии, конспект лекций http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/142/u_lectures.pdf
 - Классическая и молекулярная биология – <http://www.molbiol.ru./review>
 - Библиотека фонда знаний «Ломоносов», категория Биотехнология – <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/library:0133128>

Микробиология – в помощь микробиологу – <http://microbiologu.ru/>

Учебник М.В. Гусев, Л.А. Минеева Микробиология –

<http://www.alleng.ru/d/bio/bio092.htm>

Шлегель Г. Общая микробиология –

http://www.newlibrary.ru/download/shlegel_g_/obshaja_mikrobiologija.html

Учебники по микробиологии и вирусологии. Книги по микробиологии и вирусологии. http://6years.net/index.php?do=static&page=Mikrobiologija_Virusologija

Учебники по микробиологии

http://www.sinolib.tj/load/ehl_knigi/mikrobiologija/52

г) периодические издания

1. Молекулярная биология (журнал), Москва, 2008.
2. Биотехнология (журнал), Москва, 2007-2010.
3. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии, Москва, 2007 – 2016.
4. Прикладная биохимия и микробиология (журнал), Москва, 2007-2010.

д) базы данных и поисковые системы

Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google

База данных «Агропром за рубежом» <http://polpred.com>

<http://ethology.ru./library/?id=80>

<http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3048828>

<http://fen.nsu.ru/posob/vertebrata/vertebrata.html>

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия»

«19» мая 2022 года (протокол № 17).

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования

*Саратовский государственный аграрный
университет имени Н.И. Вавилова*

г. Саратов, Театральная площадь, 1

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

_____ Д.А. Соловьев
« ____ » _____ Г.

**ПРОТОКОЛ № _____
заседания экзаменационной комиссии**

от « ____ » _____ Г.

Состав комиссии: (утвержден приказом № ____-ОД от _____ 20__ г.):

*Воротников И.Л. - д-р экон. наук, профессор, и.о. проректора по научной и инновационной ра-
боте (председатель); _____ - д-р _____ наук, профессор каф.
« _____ »; _____ - д-р _____ наук, профессор каф.
« _____ »; _____ - канд. _____ наук, доцент каф.
« _____ »*

СЛУШАЛИ: Прием кандидатского экзамена по дисциплине _____

Научная специальность 0.0.0. _____

от _____

(фамилия, имя, отчество)

На экзамене были заданы следующие вопросы: _____

ПОСТАНОВИЛИ: Считать, что _____
сдал(а) экзамен с оценкой _____

Председатель экзаменационной комиссии:

И.Л. Воротников

Члены экзаменационной комиссии:

Ф.И.О

Ф.И.О

Ф.И.О