

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель приемной комиссии УлГУ

Б.М. Костишко

Б.М. Костишко 5 апреля 2022 г.



ПРОГРАММА

вступительных испытаний по научной специальности

1.5.11. МИКРОБИОЛОГИЯ

для поступающих на обучение по программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
Ульяновского государственного университета

Сведения о разработчиках:

| ФИО | Аббревиатура кафедры | Ученая степень, звание |
|--|--------------------------------|------------------------|
| Потатуркина-Нестерова Наталья Иосифовна | ОиКФ с курсом микробиологии | д.м.н., профессор |
| | | |

Ульяновск, 2022

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

1. Общие положения

1.1. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре 1.5.11. Микробиология (далее - Программа), сформирована на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к программам магистратуры (специалитета) по соответствующим направлениям (специальностям) подготовки. Программа разработана для поступления на обучение в аспирантуру УлГУ.

Программой устанавливается:

- форма, структура, процедура сдачи вступительного испытания;
- шкала оценивания;
- максимальное и минимальное количество баллов для успешного прохождения вступительного испытания;
- критерии оценки ответов.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

1.2. Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными решением Ученого совета УлГУ, действующими на текущий год поступления.

1.3. По результатам вступительного испытания, поступающий имеет право подать на апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

2. Форма, структура, процедура, программа вступительного испытания и шкала оценивания ответов

2.1. Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме устного экзамена в соответствии с перечнем тем и (или) вопросов, установленных данной Программой.

2.2. Процедура проведения экзамена представляет собой сдачу экзамена в очной форме и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний): очно и дистанционно.

2.3. Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

2.4. Программа экзамена.

Примерный перечень тем и вопросов для подготовки к сдаче экзамена и формирования билетов.

1.5.11. МИКРОБИОЛОГИЯ

Раздел 1 МИКРОБИОЛОГИЯ И ЕЁ РАЗВИТИЕ

- 1.1 Значение микроорганизмов в природных процессах, в народном хозяйстве и здравоохранении.
- 1.2 Открытие микроорганизмов. Значение работ Л. Пастера, Р. Коха, С.Н. Виноградского, Д.И. Ивановского, М. Бейеринка, А. Клейвера, А. Флеминга.
- 1.3 Предмет, задачи и роль микробиологии в современной биологии.
- 1.4 Основные этапы развития микробиологии. Развитие отечественной микробиологии.
- 1.5 Главные направления развития современной микробиологии. Основные методы микробиологических исследований.
- 1.6 Особенности прокариот и их положение в системе живых существ. Прокариоты и эукариоты. Основные отличия прокариотов и эукариотов.
- 1.7 Современные представления о систематике живых организмов.
- 1.8 . Сверхмельчайшие формы жизни - вирусы, вирионы, прионы.

Раздел 2 МОРФОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

- 2.1. Основные принципы систематики бактерий. Таксономические категории. Номенклатура бактерий.
- 2.2. Современные методы классификации на основе определения последовательности 16S р РНК и ДНК-ДНК гибридизации. Применение нуклеиновых микрочипов для систематики микроорганизмов.
- 2.3. Морфология и физико-химические свойства бактерий. Субклеточные формы бактерий: протопласты и сферопласты. L-формы бактерий.
- 2.4. Цитоплазма, нуклеоид, цитоплазматическая мембрана - строение, функции, методы обнаружения.
- 2.5. Строение клеточных стенок Грам- положительных и Грам- отрицательных бактерий.
- 2.6. Жгутики, реснички, капсула - строение, функции, методы обнаружения. Виды движения бактерий.
- 2.7. Споры, валютиновые зерна - строение, биологическое значение, методы выявления.
- 2.8. Морфология, методы культивирования микроскопических грибов. Классификация. Методы изучения морфологии микроорганизмов.
- 2.9. Микроскопические методы изучения микроорганизмов. Исследования живых и фиксированных объектов.
- 2.10. История создания микроскопов. Устройство светового микроскопа. Общее

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

увеличение. Разрешающая способность.

2.11. Виды световой микроскопии - фазово-контрастная, в темном поле зрения, иммерсионная микроскопия. Их преимущества и недостатки. Принцип и порядок выполнения.

2.12. Люминесцентная микроскопия. Принцип, преимущества и недостатки.

2.13. Электронная микроскопия - виды, принцип, преимущества и недостатки.

2.14. Окраска фиксированных мазков. Механизм. Простые и сложные методы окраски.

2.15. Окраска по Граму. Механизм. Порядок выполнения.

2.16. Морфология эукриотов - дрожжей, мицелиальных грибов, микроформ водорослей, простейших. Химический состав и функции отдельных компонентов клетки. Циклы развития и размножение.

Раздел 3 ФИЗИОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

3.1. Метаболизм: анаболизм, катаболизм. Конститутивные и индуктивные ферменты. Методы выявления протеолитических, пептолитических, сахаролитических ферментов. Ферменты агрессии.

3.2. Питание бактерий. Классификация бактерий по типам питания. Механизм. Фототрофия и хемотрофия, автотрофия и гетеротрофия, литотрофия и органотрофия. Прототрофы и ауксотрофы.

3.3. Азотфиксация. Способность микроорганизмов использовать разные соединения серы и фосфора. Потребность в железе, магнии и других элементах. Ростовые факторы.

3.4. Механизм размножения бактерий. Скорость и фазы размножения.

3.5. Основные принципы культивирования бактерий. Факторы, влияющие на их рост размножения. Питательные среды - классификация, требования к питательным средам. Основные типы сред. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Понятие о непрерывном культивировании.

3.6. Энергетический метаболизм. Способы обеспечения энергией. Фотосинтез и хемосинтез. Переносчики электронов и электронтранспортные системы, их способности у разных микроорганизмов.

3.7. Классификация бактерий по типам дыхания. Механизм и биологическое значение дыхания бактерий.

3.8. Принцип выделения чистой культуры аэробных бактерий. Понятие колонии, чистой культуры. Идентификация выделенной культуры.

3.9. Способы культивирования анаэробных микробов. Принцип и методы выделения чистой культуры анаэробов. Доноры и акцепторы электронов, используемые микроорганизмами при анаэробном дыхании.

3.10. Стерилизация и дезинфекция.

Раздел 4 ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

4.1. Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах, взаимосвязь циклов. Роль

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

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.

4.2. Микробиоценозы - виды, значение в формировании биосферы. Сообщества микроорганизмов, трофические связи в сообществах.

4.3. Микрофлора воды. Водная микробиология. Санитарно - показательные микроорганизмы.

Коли-индекс, коли-титр, методы определения.

4.4. Почвенная микробиология, структура почвы и характерные условия обитания микроорганизмов в почве. Связь микроорганизмов почвы с растениями, ризосфера.

4.5. Микрофлора воздуха - формирование состава атмосферы. Санитарно - показательные микроорганизмы. Методы определения микрофлоры воздуха.

4.6. Микрофлора тела человека в различные периоды (возрастные). Роль микробов - постоянных обитателей тела человека в физиологических процессах. Дисбиоз, пути его устранения. Гнотобиология.

Раздел 5 ГЕНЕТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ

5.1 Материальные основы наследственности микроорганизмов. Генотипы и фенотипы. Виды изменчивости. Наследственная изменчивость.

5.2 Наследственная изменчивость. Мутации, их разновидности. Мутагены физические, химические, биологические.

5.3 Генетические рекомбинации: трансформация, трансдукция, конъюгация.

5.4 Внехромосомные факторы наследственности. Плазмиды и их основные генетические функции. Транспозоны, " последовательности.

5.5 Значение генетики в развитии микробиологии, вирусологии и других дисциплин. Генетическая инженерия, ее практическое использование.

Раздел 6 ДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

6.1. Влияние на микроорганизмы физических, химических, биологических факторов.

6.2. Методы стерилизации и дезинфекции.

6.3. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Психрофилы, мезофилы и термофилы.

6.4. Радиация, характер ее действия на микроорганизмы.

6.5. Фотореактивация и темновая репарация. Механизмы, позволяющие микробам жить при экстремальных температурах. Барофилы. Устойчивость микроорганизмов к высушиванию.

6.6. Рост микроорганизмов в зависимости от активности воды (a w

6.7. Природа антимикробных веществ и области их применения.

6.8. Основные группы антимикробных и химиопрепаратов, применяемых в терапии и профилактике инфекционных болезней. История открытия.

6.9. Антибиотики. Классификация. Принципы получения. Единицы антимикробной

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

активности антибиотиков.

БЛО. Механизм антимикробного действия антибиотиков. Количественное и качественное определение чувствительности микробов к антибиотикам. Оценка результатов и значение. 6.11. Механизмы, обеспечивающие формирование резистентности микробов к лекарственным препаратам. Пути преодоления. Осложнения при антибиотикотерапии.

Раздел 7 ОБЩАЯ ВИРУСОЛОГИЯ

1.1. Открытие вирусов. Значение работ Ивановского. Классификация вирусов. Строение вирусов. Особенности культивирования.

1.2. Механизм взаимодействия вируса с клеткой-мишенью. Механизм интеграции ДНК и РНК

вирусов в геном клетки.

Морфология бактериофагов. Вирулентные и умеренные бактериофаги. Лизогения.

1.3. Практическое использование фагов. Титр фага. Методы определения. Принцип получения культуры фагов.

Раздел 8 МИКРООРГАНИЗМЫ В ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И МЕДИЦИНЕ

8.1. Использование микроорганизмов для получения пищевых и кормовых продуктов.

8.2. Значение микроорганизмов в получении химических реактивов и лекарственных препаратов.

8.3. Применение в сельском хозяйстве, при выщелачивании металлов из руд, очистке стоков и получении топлива.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

1. Предмет изучения микробиологии.
2. Система и номенклатура микроорганизмов.
3. Работы Л. Пастера. Их значение в становлении и развитии микробиологии.
4. Работы Р. Коха. Их значение для медицинской микробиологии.
5. Д. И. Ивановский - основоположник вирусологии.
6. Виды микробиологических лабораторий, правила работы в них. Методы микробиологии.
7. Формы и размеры бактерий.
8. Химический состав и физические свойства бактериальных клеток.
9. Структура бактериальной клетки: ядерный аппарат, цитоплазма, рибосомы. Их строение, функции и методы выявления.
10. Оболочка бактерий: цитоплазматическая мембрана, клеточная стенка, капсула. Строение, функции и методы выявления.
11. Техника приготовления мазков. Простые и сложные методы окраски. Механизм окрасивания мазков. Тинкториальные свойства микроорганизмов.
12. Световой микроскоп, его основные характеристики. Виды световой

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

микроскопии (темнопольная, фазово-контрастная, люминисцентная).

Иммерсионная микроскопия, принцип. Порядок проведения иммерсионной микроскопии. Электронная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия.

13. Жгутики и реснички. Их строение, функции и методы выявления.

14. Споры. Их роль и особенности строения. Спорообразование. Методы выявления спор.

15. Понятие анаболизма и катаболизма.

16. Механизм питания бактерий.

17. Аутотрофы и гетеротрофы, ауксотрофы и прототрофы.

18. Требования к искусственным питательным средам.

19. Классификация питательных сред.

20. Простые и сложные питательные среды.

21. Методика посева на искусственные питательные среды.

22. Фазы роста на искусственной питательной среде.

23. Выделение чистой культуры аэробов.

24. Механизм дыхания бактерий. Аэробы и анаэробы.

25. Методы культивирования анаэробных бактерий: питательные среды, аппаратура.

26. Выделение чистой культуры анаэробов.

27. Идентификация выделенной чистой культуры бактерий.

28. Основные группы ферментов бактерий.

29. Определение сахаролитических свойств бактерий.

30. Определение протеолитических ферментов.

31. Выделение пептолитических ферментов.

32. Ферменты агрессии: коагулаза, гиалуронидаза, нейроминидаза, ДНК - аза, гемолизин.

33. Классификация вирусов. Понятие вируса и вириона.

34. Методы стерилизации и дезинфекции.

35. Экология микроорганизмов. Формы межвидовых взаимоотношений.

36. Санитарная микробиология, ее значение и методы.

37. Микрофлора воды, санитарно - микробиологические показатели: коли - титр, коли - индекс, микробное число, методы их определения.

38. Микробиоценозы почвы. Оценка санитарно - микробиологического состояния почвы: показатели, методы их определения.

39. Микрофлора воздуха, методы определения санитарно - микробиологического состояния.

40. Оценка санитарно - микробного состояния пищевых продуктов и объектов окружающей среды.

41. Нормальная микрофлора организма человека и ее значение. Гнотобиология.

42. Факторы, нарушающие нормальную микрофлору организма. Дисбиоз, пути его устранения.

43. Организация генетического аппарата у бактерий. Генотип и фенотип.

44. Внехромосомные факторы: плазмиды у бактерий, их роль: транспозоны: Is - последовательности.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

45. Формы изменчивости у микроорганизмов.
46. Мутации, виды мутаций у бактерий.
47. Генетические рекомендации у бактерий (трансформация, трансдукция, конъюгация).
48. Понятие о модификациях.
49. Практическое использование генной инженерии.
50. Теоретическое и практическое значение учения о генетике.
51. Морфология вирусов. Функции ДНК и РНК (- нить, + нить).
52. Химический состав нуклеопротеида. Ферменты.
53. Методы культивирования вирусов.
54. Взаимодействие вируса с клеткой. Механизм транскрипции и репликации вирусного генома.
55. Механизм интеграции ДНК и РНК вируса в геном клетки.
56. Пути передачи вирусных инфекций.
57. Морфология фагов.
58. Механизм взаимодействия фагов с бактериальной клеткой.
59. Вирулентные и умеренные фаги. Лизогения.
60. Титр фага. Методы определения.
61. Принцип получения культуры фагов. Применение в медицине.
62. Понятие об антибиотиках, их открытие.
63. Классификация антибиотиков: по происхождению, способу получения, действию на микроорганизм, антимикробному спектру.
64. Механизм действия антибиотиков на клетки микроорганизмов.
65. Принцип получения антибиотиков.
66. Единицы активности антибиотиков.
67. Механизм устойчивости бактерий к антибиотикам и способы борьбы с ними.
68. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам.
69. Побочные действия антибиотиков.

Перечень рекомендуемой литературы

Основная:

1. Госманов, Р.Г. Микробиология : учеб, пособие для вузов / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова/ - СПб.: Лань. - 2011. - 494 с.
2. Нетрусов, А. И. , Котова И. Б. Микробиология: учебник/А.И. Нетрусов, И.Б. Котова / -М.: Академия. - 2006. - 352 с.
3. Ленгелера, И. Современная микробиология: прокариоты / под ред. И. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. В 2 т,- М, Мир. - 2005. - Т. 1 667 с- Т.2. - 510 с.

Дополнительная:

1. Борисов, Л.Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология: учебник/Л.Б. Борисов. - М. : МИА, 2005. - 736 с
2. Заварзин, Г. А. Природоведческая микробиология: учебник / Г. А. Заварзин. - М.:

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

Книжный дом «Университет», 2001. - 256 с.

3. Медицинская микробиология: учебник / под ред. В.И.Покровского, О.К. Поздеева. - М.: ГЗОТАР Медицина, 2005. - 1183 с.
5. Мудрецова-Висс, К.А. Микробиол огня, санитария и гигиена: Учебник/К.А. Мудрецова-Висс. - М.: Деловая литература, 2001. - 378 с.
6. Воробьёв, А.А. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебник/ А.А. Воробьёв, Ю.С. Кривошей, А.С. Быков. - М.: Высш, шк., 2001. - 224 с.
7. Гусев, М.В. Микробиология: Учебник для студ. биол.специальностей / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. - 4-е изд. - М.: Изд. центр «Академия», 2003. - 464 с.
8. Богданова, О.Ю. Микробиология: учебное пособие / О.Ю. Богданова. - Мурманск. ООО Ростсервис, 2005. - 250 с.

2.5. Шкала оценивания ответов на экзамене

| неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
|---------------------|-------------------|----------------|-----------------|
| до 39 баллов | 40 - 74 баллов | 75 - 84 баллов | 85 - 100 баллов |

Общая продолжительность экзамена составляет 45 минут.

Максимальное количество баллов за экзамен – 100. Минимальное количество баллов для успешного прохождения экзамена - 40. Поступающий, набравший менее 40 баллов за экзамен, не может быть зачислен в аспирантуру.

Таблица критериев оценки устных и письменных ответов (при наличии)

| Вид деятельности | | |
|----------------------------|-------|--|
| Оценка | Балл | Уровень владения темой |
| неудовлетворительно | до 39 | Ответ на поставленный вопрос не дан или ответ неполный, отсутствует логичность повествования или допущены существенные логические ошибки |
| удовлетворительно | 40-74 | Ответ полный, допущены не существенные логические ошибки |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

| | | |
|----------------|--------|---|
| хорошо | 75-84 | Ответ логичный, конкретный, присутствуют незначительные пробелы в знаниях материала программы |
| отлично | 85-100 | Ответ полный, логичный, конкретный, без замечаний. Продемонстрированы знания материала программы, умение решать предложенные задачи |

Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

Итоговая оценка за экзамен определяется как средний балл, выставленный всеми членами комиссии.