



УТВЕРЖДАЮ:

Председатель приемной комиссии,
ректор

С.М. Косенок

«17» *марта* 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1. Естественные науки

Шифр и наименование области науки

1. 5. Биологические науки

Шифр и наименование группы научных специальностей

1.5.11. Микробиология

Шифр и наименование научной специальности

Биологические

Наименование отраслей науки, по которым присуждаются ученые степени

Очная

Форма обучения

Составитель программы:
Стариков В.П., д-р биол. наук, профессор

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и биотехнологии «24» декабря 2024 года, протокол № 30

Заведующий кафедрой,
канд. биол. наук

Берников К.А.

Содержание

1. Общие положения	4
2. Особенности проведения вступительного испытания в форме собеседования по научной специальности	4
3. Особенности проведения вступительного испытания в форме устного экзамена по специальной дисциплине	6
4. Содержание программы	7
5. Вопросы для подготовки к вступительным испытаниям	9
6. Рекомендованная литература	12
Приложение	14

1. Общие положения

Вступительные испытания на группы научных специальностей по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программы аспирантуры) проводятся с целью определения уровня теоретической подготовки и выявления склонности поступающего к научно-исследовательской деятельности.

Программа вступительных испытаний содержит описание процедуры, особенности проведения вступительных испытаний в форме собеседования и в форме устного экзамена, перечень вопросов для подготовки к экзамену, критерии оценки ответов поступающих, а также рекомендуемую литературу для подготовки.

Программы вступительных испытаний формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

Организация и проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, принятыми Ученым советом СурГУ, утвержденными ректором СурГУ и действующими на текущий год поступления в аспирантуру.

Вступительные испытания в аспирантуру СурГУ проводятся на русском языке.

Для приема вступительных испытаний на группы научных специальностей по программам аспирантуры по каждой группе формируются экзаменационные и апелляционные комиссии.

Вступительные испытания проводятся экзаменационной комиссией в соответствии с утвержденным расписанием.

Пересдача вступительных экзаменов не допускается.

Поступающие сдают следующие вступительные испытания по дисциплине, соответствующей группе научных специальностей программы аспирантуры в соответствии с СТО-2.5.5 «Положение о вступительных испытаниях», в следующих формах:

- собеседование по научной специальности;
- устный экзамен по специальной дисциплине.

2. Особенности проведения вступительного испытания в форме собеседования по научной специальности

Собеседование по научной специальности проводится с поступающими, которые обязательно предоставляют экзаменационной комиссии непосредственно на вступительное испытание мотивационное письмо по форме, представленной в Приложении.

Мотивационное письмо содержит следующие обязательные структурные элементы:

1. Обоснование выбора научной специальности.
2. Цели подготовки и защиты кандидатской диссертации по выбранной научной специальности.
3. Научный задел по теме предполагаемого диссертационного исследования (с приложением артефактов по желанию поступающего – научных статей, апробации результатов научных исследований и т.п.).
4. Мотивация к проведению самостоятельных научных исследований.

Результат вступительного испытания в форме собеседования по научной специальности оценивается по 50-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания в форме собеседования по научной специальности, составляет 17 баллов.

Шкала оценивания ответов поступающих:

- от 0 до 16 (шестнадцать) баллов – мотивационное письмо представлено, но не содержит все обязательные элементы. Подготовленность поступающего в аспирантуру низко оценена комиссией. Научный задел по предполагаемой теме диссертации в рамках выбранной научной специальности отсутствует. В ходе собеседования установлены: низкая или отсутствующая мотивация поступающего к подготовке и защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в период освоения программы аспирантуры;

- от 17 (семнадцать) до 33 (тридцать три) баллов – мотивационное письмо содержит все обязательные элементы. Поступающий имеет научный задел по предполагаемой теме диссертационного исследования в рамках выбранной научной специальности, что подтверждается его научными публикациями или иными представленными артефактами. В ходе собеседования установлены: высокая степень подготовленности к проведению самостоятельных научных исследований, мотивированности поступающего к подготовке и защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в период освоения программы аспирантуры.

- от 34 (тридцать четыре) до 50 (пятьдесят) баллов – мотивационное письмо содержит все обязательные элементы, каждый из которых развернуто и обоснованно раскрыт поступающим. Подготовленность поступающего в аспирантуру высоко оценена комиссией (в том числе на основании анализа представленных научных статей или иных индивидуальных достижений) по выбранной научной специальности. В ходе собеседования установлены: высокая степень мотивированности поступающего к подготовке и защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в период освоения программы аспирантуры; наличие научного задела по теме планируемого исследования; способность участия в грантовой работе, в коллективных исследовательских проектах.

3. Особенности проведения вступительного испытания в форме устного экзамена по специальной дисциплине

Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме устного экзамена в соответствии с содержанием программы и перечнем вопросов, установленных программой вступительных испытаний.

В начале проведения вступительного испытания в форме устного экзамена по дисциплине, соответствующей научной специальности, организаторами выдаются поступающим экзаменационные билеты и листы для ответов.

Экзаменационный билет включает 3 вопроса, 1 и 2 из которых – из перечня вопросов для подготовки (п. 5 данной программы), 3 – по теме предполагаемого диссертационного исследования.

Для подготовки к ответу по билету отводится не менее 60 (шестидесяти) минут.

На собеседование по билету с одним поступающим отводится не более 30 (тридцати) минут, в течение которых поступающему членами комиссии могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительных испытаний.

Результаты вступительного испытания в форме устного экзамена по специальной дисциплине оцениваются по 50-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания в форме устного экзамена по специальной дисциплине, составляет 13 баллов.

Шкала оценивания ответов поступающих:

- от 0 до 12 (двенадцать) – содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета не раскрыто, поступающий показал фрагментарные знания (или их отсутствие); ответы на дополнительные вопросы комиссии не получены; поступающим допускаются грубые языковые (фонетические, лексические, грамматические, стилистические) ошибки в речи;

- от 13 (тринадцать) до 25 (двадцать пять) баллов – содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета раскрыто частично; поступающий обладает знаниями только основного материала; нарушена логика построения ответа, выводы и обобщения не обоснованы; ответы на дополнительные вопросы комиссии даны не полностью;

- от 26 (двадцать шесть) до 38 (тридцать восемь) баллов – содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета раскрыто; поступающий знает и владеет теоретико-методическим аппаратом, но содержатся отдельные пробелы; ответ построен логично, выводы и обобщения обоснованы; даны развернутые ответы на дополнительные вопросы;

- от 39 (тридцать девять) до 50 (пятьдесят) баллов – содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета

изложено полно; поступающий демонстрирует глубокие знания и владение теоретико-методическим материалом; ответ построен логично, в нем присутствуют обоснованные выводы и обобщения; даны развернутые и обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

4. Содержание программы

Научная специальность 1.5.11. Микробиология

Раздел 1. 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. Клюйвера, А. Флеминга. Развитие отечественной микробиологии. Главные направления развития современной микробиологии. Основные методы микробиологических исследований.

Раздел 2. Систематика микроорганизмов

Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, сходство и основные различия. Принципы классификации прокариотных и эукариотных микроорганизмов. Классификация и строение микроскопических грибов. Классификация простейших, патогенные простейшие. Основные отличия прокариотной и эукариотной клеток. Правила номенклатуры и идентификации бактерий. Характеристика отдельных групп бактерий, зубактерий и архей.

Раздел 3. 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. Строение клеточных стенок Грам- положительных и Грам- отрицательных бактерий. L-формы и микоплазмы. Жгутики и пили, расположение, организация, механизм действия. Движения скользящих форм. Клеточная мембрана и внутриклеточные мембранные структуры. Ядерный аппарат, рибосомы. Газовые вакуоли, запасные вещества и другие внутриклеточные включения. Способы размножения, дифференцировка.

Раздел 4. Культивирование и рост

Накопительные и чистые культуры. Основные типы сред. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании.

Раздел 5. Действие физических и химических факторов

Радиация, характер ее действия на микроорганизмы. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Психрофилы, мезофилы и

термофилы. Барофилы. Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Рост микроорганизмов в зависимости от активности воды (a_w). Особенности осмофилов и галофилов. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду: аэробы и анаэробы. Возможные причины ингибирующего действия кислородного стресса на микроорганизмы. Ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы. Природа антимикробных веществ и области их применения, антибиотики Мутагены, механизмы их действия и устойчивости к ним.

Раздел 6. Питание микроорганизмов

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.

Раздел 7. Метаболизм прокариот

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. Анаэробные дыхания. Диссимиляционная нитратредукция и денитрификация. Сульфат- и серу-редукторы. Фототрофные прокариотные и эукариотные микроорганизмы. Биосинтетические процессы, ассимиляция углекислоты. Значение цикла трикарбоновых кислот и глиоксилатного шунта. Фиксация молекулярного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Пути ассимиляции аммония. Ассимиляционная сульфатредукция. Биохимические основы и уровни регуляции метаболизма, регуляция синтеза ферментов, регуляция активности ферментов, индукция и репрессия.

Раздел 8. Наследственность и изменчивость

Наследственная и ненаследственная изменчивость, мутационная природа изменчивости. Частота мутантов и типы мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенезы. 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.

Раздел 9. 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. Экология микроорганизмов, формирование состава атмосферы. Парниковые газы, метаногенез, бактериальный газовый фильтр. Водная микробиология, озеро как модель водной экосистемы. Циклы веществ в водоемах. 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.

Раздел 10. 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.

5. Вопросы для подготовки к вступительным испытаниям

Научная специальность 1.5.11. Микробиология

1. Микробиология, ее роль и значение в естественнонаучных знаниях, жизни и прогрессе человечества. Краткий исторический очерк развития микробиологии.

2. Морфологические и тинкториальные свойства бактерий. Методы окраски. Методы микроскопии (люминесцентная, темнопольная, фазово-контрастная, электронная).

3. Ультраструктура и химический состав бактериальной клетки. Особенности строения грамположительных и грамотрицательных бактерий.

4. Подвижность бактерий. Методы определения подвижности. Споры и процесс спорообразования.

5. Размножение и рост бактерий. Кривая роста, основные фазы.

6. Морфология грибов. Принципы классификации.

7. Морфология простейших. Принципы классификации.

8. Микроорганизмы и окружающая среда. Влажность, температура, кислотность среды, влияние кислорода, гидростатическое давление, химические факторы, радиация (излучение)

9. Потребности прокариот в питательных веществах. Факторы роста микроорганизмов. Способы и типы питания. Поступление питательных веществ в клетку. Обмен веществ между клеткой и средой.

10. Способы получения энергии бактериями (дыхание, брожение). Методы культивирования анаэробов. Типы и механизмы питания бактерий.

11. Основные принципы культивирования бактерий. Искусственные питательные среды, их классификация. Требования, предъявляемые к питательным средам.

12. Принципы и методы выделения чистых культур бактерий. Ферменты бактерий. Идентификация бактерий по ферментативной активности. Внутривидовая идентификация бактерий (эпидемическое маркирование).

13. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы. Понятие о стерилизации, дезинфекции, асептике и антисептике. Способы стерилизации, аппаратура.

14. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры, активности воды, кислотности среды. Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду: аэробы и анаэробы.

15. Две универсальные формы энергии, используемые бактериальной клеткой в процессах жизнедеятельности. Энергетический и конструктивный метаболизм. Понятие о катаболизме и биосинтезе.

16. Аэробное дыхание. Формы участия молекулярного кислорода в окислении разных субстратов. Полное и неполное окисление. Роль цикла трикарбоновых кислот и пентозофосфатного окислительного цикла в метаболизме органических соединений. Техника выращивания аэробов.

17. Фототрофные прокариотные и эукариотные микроорганизмы. Биосинтетические процессы, ассимиляция углекислоты. Значение цикла трикарбоновых кислот и глиоксилатного шунта.

18. Типы брожений: молочнокислое, спиртовое брожение, пропионовокислое, муравьинокислое. Роль в природе и значение в промышленности.

19. Бактериологическое исследование различных объектов.

20. Генотип и фенотип микроорганизмов. Изменчивость микроорганизмов. Модификации, мутации, диссоциация бактерий.

21. Антибиотики: классификация по источнику получения, способу получения. Классификация по химической структуре, по механизму и спектру действия.

22. Общая характеристика вирусов. Классификация и таксономия. Морфология, структура и химический состав вирионов. Особенности генетики вирусов.

23. Методы культивирования вирусов. Типы взаимодействия вируса с клеткой. Фазы репродукции вирусов.

24. Бактериофаги. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Умеренные и вирулентные бактериофаги Лизогения. применение фагов в

медицине и биотехнологии. Генетика бактерий.

25. Строение генома бактерий. Понятие о генотипе и фенотипе. Виды изменчивости. Механизмы передачи генетического материала у бактерий.

26. Плазмиды бактерий, их функции и свойства. Использование плазмид в генной инженерии. Внехромосомные факторы наследственности.

27. Нормальная микрофлора организма человека и ее функции.

28. Роль микроорганизмов в круговороте углерода.

29. Роль микроорганизмов в круговороте азота.

30. Взаимоотношения микроорганизмов. Антагонизм, нейтрализм, симбиозы.

31. Симбиотическая и не симбиотическая азотфиксация.

32. Процессы нитрификации и денитрификации.

33. Учение о санитарно-показательных микроорганизмах.

34. Микрофлора воздуха, методы и аппаратура ее исследования. Патогенные микробы в воздухе, механизмы распространения и пути передачи инфекции. Санитарно-бактериологическое исследование воздуха.

35. Микрофлора воды. Факторы, влияющие на количество микробов в воде. Методы и показатели санитарно-бактериологического исследования воды. исследование питьевой воды на присутствие возбудителей брюшного тифа, холеры и лептоспирозов.

36. Микрофлора почвы. Факторы, влияющие на количественный и видовой состав микробов почвы. Почва как фактор передачи инфекционных болезней. Санитарно-микробиологическое исследование почвы.

37. Санитарно-бактериологическое исследование предметов окружающей среды. исследование смывов с рук, инвентаря, оборудования. Контроль перевязочного и хирургического материала на стерильность.

38. Значение условно-патогенных микробов в этиологии пищевых токсикоинфекций и бактериальных токсикозах.

39. Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов. Санитарно-бактериологическое исследование молока и молочных продуктов. Санитарно-бактериологическое исследование мяса и мясных продуктов.

40. Вирусы, циркулирующие в сточной воде, методы индикации. Роль воздушной среды в распространении вирусных заболеваний, методы отбора воздуха и индикация вирусов.

41. Систематика микроорганизмов. Группа 1. Спирохеты. Группа 2. Аэробные (микроаэрофильные, подвижные, спиралевидные) вибриоидные, грамотрицательные бактерии.

42. Систематика микроорганизмов. Группа 3. Неподвижные или, редко, подвижные, грамотрицательные, изогнутые бактерии.

43. Систематика микроорганизмов. Группа 4. Грамотрицательные, аэробные/ микроаэрофильные палочки и кокки.

44. Систематика микроорганизмов. Группа 5. Факультативно анаэробные, грамотрицательные палочки.

45. Систематика микроорганизмов. Группа 6. Грамотрицательные, анаэробные, прямые, изогнутые, и спиралевидные палочки.
46. Систематика микроорганизмов. Группа 8. Анаэробные грамотрицательные кокки.
47. Систематика микроорганизмов. Группа 9. Риккетсии и хламидии.
48. Систематика микроорганизмов. Группа 10. Аноксигенные фототрофные бактерии. Группа 11. Оксигенные фототрофные бактерии.
49. Систематика микроорганизмов. Группа 12. Аэробные хемолитотрофные бактерии и близкие организмы.
50. Систематика микроорганизмов. Группа 13. Почкующиеся и/или образующие выросты бактерии. Группа 14. Бактерии, имеющие чехлы.
51. Систематика микроорганизмов. Группа 15 Нефотосинтезирующие скользкие бактерии, не образующие плодовых тел.
52. Систематика микроорганизмов. Группа 16. Скользящие бактерии, образующие плодовые тела.
53. Систематика микроорганизмов. Группа 17. Хемоорганотрофные, мезофильные, не образующие спор грамположительные кокки.
54. Систематика микроорганизмов. Группа. 18 Образующие эндоспоры грамположительные палочки и кокки.
55. Систематика микроорганизмов. Группа 19. Не образующие спор грамположительные палочки правильной формы.
56. Систематика микроорганизмов. Группа 20. Не образующие спор грамположительные палочки неправильной формы.
57. Систематика микроорганизмов. Группа 21. Микобактерии.
58. Систематика микроорганизмов. Группы 22-29 Актиномицеты.
59. Систематика микроорганизмов. Группа 30. Микоплазмы.
60. Систематика микроорганизмов. Группа 31-35. Метаногены. Сульфатредуцирующие археи и др.

б. Рекомендованная литература

Научная специальность 1.5.11. Микробиология

а) основная литература:

1. Сидоренко О. Д., Борисенко Е. Г., Ванькова А. А., Войно Л. И. Микробиология: Учебник для агротехнологов. М.: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2016, 286 с. URL: <http://znanium.com/go.php?id=456113>.
2. Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: Учебник. Москва: Издательство Юрайт, 2023, 315 с. URL: <https://urait.ru/bcode/510995>.
3. Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2: Учебник для вузов. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2: Учебник для вузов. Москва: Издательство Юрайт, 2023, 332 с. URL: <https://urait.ru/bcode/512707>

б) дополнительная литература:

1. Ленгелер Й., Дреус Г., Шлегель Г. Современная микробиология. Прокариоты: в 2 т. М.: Мир, 2005.
2. Переведенцева Л. Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы. Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012.
3. Царев В. Н. Микробиология, вирусология и иммунология полости рта: учебник. Москва: Издательская группа "ГЭОТАР- Медиа", 2016
4. Волина Е. Г., Саруханова Л. Е. Основы частной микробиологии: Учебное пособие. Москва: Российский университет дружбы народов, 2011, URL: <http://www.iprbookshop.ru/11409>.
5. Павлович С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями. Минск: Издательство "Вышэйшая школа", 2009, URL: <http://znanium.com/go.php?id=505686>.

Форма мотивационного письма поступающего в аспирантуру

Фамилия, имя, отчество

Сведения о полученном высшем образовании

Сведения об опыте работы (при наличии)

Список научных публикаций (при наличии)

1. ...

2. ...

3. ...

Сведения об участии в научных конференциях или иных мероприятиях с указанием формы участия (при наличии)

Сведения об участии в исследовательских проектах (при наличии)

Сведения о получении научных грантов (при наличии)

Иные сведения на усмотрение абитуриента (при наличии)

Обоснование выбора научной специальности

Цели подготовки и защиты кандидатской диссертации по выбранной научной специальности

Научный задел по теме предполагаемого диссертационного исследования

Мотивация к проведению самостоятельных научных исследований