

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе

Е.В. Коновалова

2019 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Направление подготовки:
06.06.01 Биологические науки

Направленность подготовки:
03.02.03 Микробиология

Отрасль науки:
Биологические науки

Квалификация:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:
очная, заочная

Составители программы:

Ямпольская Т.Д., канд. биол. наук, доцент

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и биотехнологии «____» _____ 2018 года, протокол № _____.

Зав. кафедрой,
канд. биол. наук, доцент

П.Н. Макаров

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель вступительных испытаний	6
3	Содержание программы	4
4	Вопросы к вступительному экзамен	6
5	Рекомендованная литература	8
6	Критерии оценки ответов вступительного экзамена	10

Общие положения

Программа вступительного экзамена по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки направленность Микробиология включает в себя вступительные испытания соответствующей направленности программы по специальной дисциплине в форме тестирования и устного экзамена.

Программа вступительных испытаний содержит описание процедуры, содержание программы вступительных испытаний и критерии оценки ответов.

Вступительные испытания в аспирантуру СурГУ проводятся на русском языке.

Организация и проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с Правилами приема, принятыми Ученым советом СурГУ, утвержденными ректором СурГУ и действующими на текущий год поступления в аспирантуру.

Для приема вступительных испытаний на направления подготовки кадров высшей квалификации – научно-педагогических кадров по каждой программе подготовки отдельно формируются экзаменационные комиссии. Вступительные испытания проводятся комиссией в соответствии с утвержденным в установленном порядке расписанием.

Экзамен в форме тестирования проводится с использованием заданий, комплектуемых автоматически в LMS Moodle СурГУ путем случайной выборки 50 тестовых заданий, на решение которых отводится 90 минут.

В начале проведения вступительного испытания (устного экзамена по специальной дисциплине) организаторами выдаются поступающим экзаменационные билеты и листы для ответов. 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.

Решение экзаменационной комиссии размещается на официальном сайте Университета и на информационном стенде приемной комиссии.

По результатам вступительных испытаний поступающий имеет право на апелляцию в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

Пересдача вступительных экзаменов не допускается.

Цель вступительных испытаний

Вступительные испытания на направления подготовки кадров высшей квалификации – научно-педагогических кадров проводятся с целью определения уровня теоретической подготовки и выявления склонности поступающего к научно-исследовательской деятельности.

Содержание программы

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. 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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

Вопросы к вступительному экзамену

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.

Рекомендованная литература

а) основная литература:

1. Волина Е.Г., Саруханова Л.Е Основы частной микробиологии //ЭБС «IPRbooks». М.: Российский университет дружбы народов, 2011.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11409/>
2. Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., Галиуллин А.К. Микробиология и иммунология //ЭБС «Лань»: 2-е изд., перераб. и доп. изд. "Лань", 2013. – 240с.
3. Колычев Н.М., Госманов Р.Г. Ветеринарная микробиология и микология // ЭБС «Лань» С-Пб. : Лань, 2014. – 624 с

4. Коротяев, А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология : Учебник / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. – СПб : Спец. лит-ра, 2008. – 4-е изд. – 767 с..
5. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология; под ред. А. А. Воробьева - 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Медицинское информационное агентство, 2012. — 702 с. : ил. — Предм. указ.: с. 695-702. — ISBN 978-5-8948-1895-5.
6. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология: учебник для студ. высш. учеб. заведений. 2-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.
7. Пиневич А. В. Микробиология [Текст] : биология прокариотов : учебник : [в 3 т.] Санкт-Петербургский государственный университет. — 2-е изд. — СПб. : Издательство С.-Петербургского университета, 2007. — ISBN 5-288-04056-7.
8. Поздеев, О.К., Медицинская микробиология / Под ред. В.И. Покровского. – 4-е изд. – М. : ГЭОТАР Медиа, 2008. – 768 с.
9. Ткаченко, К.В. Микробиология // ЭБС «IPRbooks» Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8208/>

б) дополнительная литература:

1. Изучение природных объектов: питательные среды [Электронный ресурс] : методические указания : Сост. Т. Д. Ямпольская, А. И. Фахрутдинов - Сургут : Издательский центр СурГУ, 2012. — Заглавие с экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: Корпоративная сеть СурГУ. — Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. — <URL:<http://lib.surgu.ru/fulltext/umm/100508>>.
2. Генетика симбиотической азотфиксации с основами селекции / Под ред. И.А. Тихоновича, Н.А. Проворова. – С.-Пб. –Наука, 1998. – 194 с.
3. Генетика. Учебник для вузов / Под ред. академика РАМН В.И. Иванова. –М.: Академкнига, 2006. – 638 с.
4. Гусев, М.В. Микробиология: Учебник для студ.биол.специальностей вузов / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.
5. Добровольская, Т.Г. Структура бактериальных сообществ почв / Т.Г. Добровольская. – М. : Академкнига. – 2002. – 281 с.
6. Егоров, Н.С. Основы учения об антибиотиках / Н.С. Егоров. –М.: МГУ, 2003. –578 с.
7. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. – М. :Дрофа, 2005 г. – 445 с.
8. Заварзин, Г.А. Введение в природоведческую микробиологию. Учебное пособие / Г.А. Заварзин, Н.Н. Колотилова. –М.: Книжный дом «Университет», 2001. – 256 с.
9. Определитель бактерий Берджи. В 2-х томах: Пер. с англ. / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уильямса. –М.: Мир, 1997. – 800 с.
10. Современная микробиология. Прокариоты : в 2-х тома. – Т. 2. Пер. с англ. / Под ред. И. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля. – М. : Мир, 2005. – 496 с.
11. Современная микробиология. Прокариоты : в 2-х тома. –Т. 1. Пер. с англ. / Под ред. И. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля. –М.: Мир, 2005. – 656 с.
12. Умаров, М.М. Микробиологическая трансформация азота в почве / М.М. Умаров, А.В. Кураков, А.Л. Степанов. – М.: ГЕОС, 2007. –138.
13. Шлегель, Г. Г. История микробиологии / Г. Г. Шлегель ; Пер. с нем. Т. Г. Мирчинк. — М. : Едиториал УРСС, 2002. — 302с.
14. Экология микроорганизмов: Учеб. для студ. вузов / Под ред. А.И. Нетрусова. –М.: Академия, 2004. – 272 с.

6. Критерии оценки ответов вступительного экзамена

Уровень знаний поступающего по итогам тестирования оценивается экзаменационной комиссией по 50-балльной шкале.

Таблица

Диапазон присваиваемых баллов и критерии соответствия по итогам тестирования

Диапазон присваиваемых баллов	Критерии соответствия
40–50 баллов	В ответах поступающего полностью раскрыто содержание основных заданий экзаменационного билета, продемонстрированы отличные знания, которые соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру.
25– 39 баллов	В ответах поступающего раскрыто содержание основных заданий экзаменационного билета, продемонстрированы хорошие знания, которые соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру
15–24 баллов	В ответах поступающего частично раскрыто содержание основных заданий экзаменационного билета, знания продемонстрированы на начальном уровне и не соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру
14 баллов и ниже	В ответах поступающего содержится большое количество ошибок, знания продемонстрированы на начальном уровне и не соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру

Уровень знаний поступающего по специальной дисциплине оценивается экзаменационной комиссией по 100-балльной шкале.

Таблица

Диапазон присваиваемых баллов и критерии соответствия

Диапазон присваиваемых баллов	Критерии соответствия
80–100 баллов	Содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета изложено полно; ответ построен логично, в нем присутствуют обоснованные выводы и обобщения; изложены основные точки зрения на затрагиваемые в вопросах теоретические проблемы; даны полные ответы на дополнительные вопросы.
50– 79 баллов	Раскрыто содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета; ответ построен логично, выводы и обобщения обоснованы; даны развернутые ответы на дополнительные вопросы
30–49 баллов	Частично раскрыто содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета; нарушена логика построения ответа, выводы и обобщения не обоснованы; ответы на дополнительные вопросы даны не полностью
29 баллов и ниже	Не раскрыто содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета, не даны ответы на дополнительные вопросы; допускаются грубые языковые (фонетические, лексические, грамматические, стилистические) ошибки в речи