

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
интернационализации образования

В.П.Кочин

20 января 2025 г.

Регистрационный № 327-ВМ



Программа вступительных испытаний
при поступлении для получения углубленного высшего образования

Специальность 7-06-0511-03 Микробиология

2025 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

В.В.Лысак, профессор кафедры микробиологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

С.Л.Василенко, заведующий кафедрой микробиологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой микробиологии

Протокол от 30.12.2024 № 14

Заведующий кафедрой

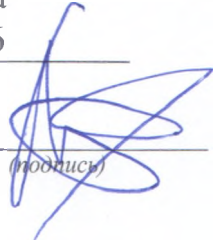


С.Л.Василенко

Советом биологического факультета

Протокол от 16.01.2025 № 6

Председатель Совета


(подпись)

В.В.Хрусталёв

(инициалы, фамилия)

Ответственный за редакцию


(подпись)

С.Л.Василенко

(инициалы, фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по специальности 7-06-0511-03 Микробиология и методические рекомендации составлены с учётом требований к вступительным испытаниям, установленных Министерством образования Республики Беларусь.

Цель и задачи вступительного испытания

Цель – оценка уровня сформированности у поступающих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций, необходимых для успешного освоения образовательной программы углубленного высшего образования.

Задачи:

- комплексная оценка уровня теоретической и практической подготовки поступающих в магистратуру в области микробиологии и смежных наук (генетика, молекулярная биология, иммунология);
- проверка умения обоснованно анализировать содержание (научные факты, теории, методы и т.п.) учебных дисциплин вступительного испытания и использовать их в качестве средств для выполнения профессиональной деятельности;
- выявление мотивационной готовности поступающего к обучению в магистратуре, способностей к передаче своих профессиональных знаний и проведения соответствующих научных исследований.

Требования к уровню подготовки поступающих

По образовательным программам магистратуры принимаются лица, имеющие высшее образование. Профили образования, направления образования, группы специальностей, специальности образовательной программы общего высшего образования, специального высшего образования Общегосударственного классификатора Республики Беларусь ОКРБ 011-2022 «Специальности и квалификации» для освоения содержания образовательной программы магистратуры по специальности 7-06-0511-03 Микробиология: 6-05-0113-03; 051; 052; 053; 0711; 0721; 08; 091.

Программа вступительного испытания направлена на подтверждение наличия необходимых для успешного освоения образовательной программы магистратуры следующих компетенций:

универсальные:

УК. Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации.

УК. Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности.

базовые профессиональные:

БПК. Знать структурную организацию и закономерности функционирования клеток микроорганизмов, новейшие достижения в области

физиологии и биохимии микроорганизмов и использования их в практических целях.

БПК. Быть способным демонстрировать знание и понимание механизмов наследственности и изменчивости у про- и эукариотических организмов на основе классических подходов и новейших достижений в области молекулярной биологии, особенностей генетической организации микроорганизмов, применять принципы генетического анализа для целенаправленного конструирования микроорганизмов с заданными свойствами.

БПК. Быть способным характеризовать основные подходы к классификации микроорганизмов и вирусов, особенности жизнедеятельности, взаимодействия с другими организмами, методы их изучения, роль в природе и практической деятельности человека.

Содержание программы носит комплексный и междисциплинарный характер и ориентировано на выявление у поступающих общепрофессиональных и специальных знаний и умений.

Поступающий в магистратуру по специальности 7-06-0511-03 Микробиология должен:

знать:

- закономерности наследования признаков при моно-, ди- и полигибридных скрещиваниях;
- молекулярные механизмы поддержания и точного воспроизведения наследственной информации в клетках;
- особенности генетической организации про- и эукариотических микроорганизмов;
- общие свойства молекул, обладающих антигенными свойствами, химическую структуру и классификацию иммуноглобулинов, генетические основы формирования их специфичности по отношению к антигенам;
- особенности организации бактериальных клеток;
- биохимические и физиологические основы функционирования микроорганизмов;
- принципы составления питательных сред, обеспечивающих оптимальное развитие клеток микроорганизмов различного происхождения;
- характеристику основных групп микроорганизмов и их представителей;
- понятия патогенности и вирулентности микроорганизмов;

уметь:

- объяснять роль и значение иммунной системы человека;
- использовать теоретические знания по структурной организации клеток микроорганизмов в качестве научной основы решения прикладных задач микробиологии, биотехнологии и других смежных дисциплин и применять их в практической деятельности;
- использовать теоретические знания по физиологии микроорганизмов в качестве научной основы микробиологической промышленности и биотехнологии;

- решать задачи общей и частной оптимизации процесса культивирования микроорганизмов;
- применять принципы генетического анализа для целенаправленного конструирования микроорганизмов с заданными свойствами;
- ориентироваться в многообразии мира микроорганизмов;
- определять общее микробное число и титр бактерий группы кишечных палочек в воде и пищевых продуктах;

владеть:

- основными молекулярно-биологическими понятиями и соответствующими терминами;
- микроскопическими методами выявления отдельных органелл и структур бактериальной клетки;
- методами изучения ферментов у микроорганизмов;
- основными методами культивирования микроорганизмов с учетом их потребностей и особенностей жизнедеятельности;
- методами генетического анализа микроорганизмов;
- основными принципами видовой идентификации микроорганизмов.

Описание формы и процедуры вступительного испытания

Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приёма на обучение для получения углубленного высшего образования.

Организация проведения конкурса и приёма лиц для получения углубленного высшего образования осуществляет приёмная комиссия в соответствии с Положением о приёмной комиссии учреждения высшего образования, утверждаемым Министерством образования и Правилами приёма лиц для получения углубленного высшего образования, утверждёнными Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 01.09.2022 № 574.

Конкурсы на получение углубленного высшего образования в очной, заочной, дистанционной формах получения образования за счёт средств бюджета и на платной основе проводятся отдельно.

Вступительные испытания проводятся по утверждённому председателем приёмной комиссии БГУ расписанию.

Проведение вступительного испытания осуществляется в устной форме на русском или белорусском языке.

Состав экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора БГУ.

При проведении вступительного испытания в устной форме время подготовки абитуриента к ответу не менее 30 минут и не должно превышать 90 минут, а продолжительность ответа не более 15 минут. Для уточнения экзаменационной оценки абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительного испытания.

Оценка знаний лиц, поступающих для получения углубленного высшего образования, осуществляется по десятибалльной шкале, положительной считается отметка не ниже «шести».

При проведении вступительного испытания в устной форме экзаменационная отметка объявляется сразу после завершения опроса абитуриента.

Характеристика структуры экзаменационного билета

Экзаменационный билет состоит из вопросов по учебным дисциплинам: «Структурная организация клеток микроорганизмов», «Физиология микроорганизмов», «Систематика микроорганизмов».

Критерии оценивания ответа на вступительном испытании

При оценке ответа учитывается:

- способность продемонстрировать систематизированные, глубокие и полные знания по разделам программы вступительного испытания;
- корректное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;
- владение инструментарием биологических дисциплин, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания либо самостоятельно решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- степень усвоения основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях биологии и давать им сравнительную оценку, использовать научные достижения смежных дисциплин.

Критерии оценивания:

10 баллов

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания, а также по вопросам, выходящим за их пределы;
- точное использование научной географической терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по дисциплине, по которой проводится вступительное испытание;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях, давать им критическую оценку.

9 баллов

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

- владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;

- полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.

8 баллов

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

- владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;

- полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.

7 баллов

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

- владение инструментарием, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- свободное владение типовыми решениями в рамках программы;

- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.

6 баллов

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы вступительного испытания;

- использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

- владение инструментарием, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

- усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку.

5 баллов

- достаточные знания в объеме программы вступительного испытания;

- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы;

- владение инструментарием, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

- усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях и давать им сравнительную оценку.

4 балла

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

- усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

- использование научной терминологии, логическое изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы без существенных ошибок;

- владение инструментарием учебных дисциплин, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по учебной дисциплине и давать им оценку.

3 балла

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

- знание части основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

- использование научной терминологии, изложение ответов на вопросы билета с существенными логическими ошибками;

- слабое владение инструментарием учебных дисциплин;

- некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях.

2 балла

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

- знание отдельных литературных источников, рекомендованных программой вступительного испытания;

- неумение использовать научную терминологию, наличие в ответе грубых логических ошибок.

1 балл

- отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта высшего образования;

- отказ от ответа;

- неявка на вступительное испытание без уважительной причины.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Структурная организация клеток микроорганизмов

Тема 1.1. Структурная организация клеток бактерий

Химический состав, строение и функции клеточной стенки бактерий. Различия клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных бактерий.

Химический состав, организация и функции поверхностных структур бактериальной клетки (капсулы, слизистые слои, чехлы, ворсинки).

Цитоплазматическая мембрана бактерий: химическая природа, строение и функции. Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану. Производные цитоплазматической мембраны и их функции.

Цитоплазма бактерий: химический состав и организация. Внутрицитоплазматические включения; их строение и значение для клетки. Органеллы цитоплазмы и их функции.

Органеллы движения бактерий. Строение, расположение на клетке и функционирование бактериальных жгутиков. Движение спирохет и бактерий со скользящим типом передвижения.

Покоящиеся формы бактерий (эндоспоры, экзоспоры, цисты). Бактериальные эндоспоры. Характеристика и строение эндоспор. Цитология и биохимия процесса спорообразования.

Тема 1.2. Организация генетического аппарата микроорганизмов

Нуклеоид бактериальной клетки: химическая и структурная организация, функции.

Плазмиды бактериальных клеток: природа, организация, свойства. Роль плазмид в жизнедеятельности бактериальной клетки и горизонтальном переносе генов. Использование плазмид в генетической инженерии.

Мобильные генетические элементы бактерий: особенности организации, механизмы транспозиции, роль в клетке.

Системы рестрикции и модификации бактериальной клетки; механизм и значение для клетки. Типы ферментов рестриктаз.

Оперонный принцип организации бактериальных хромосом. Индуцибельные опероны и механизмы их функционирования. Катаболитная репрессия. Механизмы функционирования репрессибельных оперонов. Аттенуация.

Раздел 2. Физиология микроорганизмов

Тема 2.1. Метаболизм микроорганизмов

Питание микроорганизмов. Физиологические группы питания микроорганизмов. Молекулярный кислород, азот и железо как элементы питания бактерий. Факторы роста. Ауксотрофы и прототрофы.

Энергетический метаболизм микроорганизмов. Характеристика типов энергетического метаболизма. Способы синтеза АТФ. Источники энергии у микроорганизмов.

Аэробное дыхание. Синтез АТФ в дыхательной цепи митохондрий дрожжей и бактерий.

Анаэробное дыхание у бактерий. Основные виды анаэробного дыхания их характеристика. Биологические свойства, распространение в природе и значение бактерий, осуществляющих анаэробное дыхание.

Брожение у микроорганизмов. Основные виды брожения и их характеристика. Распространение в природе и практическое использование бактерий, осуществляющих брожение.

Окисление неорганических веществ бактериями. Механизмы окисления неорганических веществ и запасания энергии разными группами хемолитотрофов. Распространение в природе, значение и роль в круговороте веществ хемолитотрофных бактерий.

Использование солнечной энергии микроорганизмами. Типы фотосинтеза, осуществляемого микроорганизмами и их характеристика.

Биосинтез углеводов автотрофными и гетеротрофными микроорганизмами.

Биосинтез аминокислот бактериями: основные предшественники и пути биосинтеза.

Тема 2.2. Культивирование микроорганизмов

Периодическое культивирование микроорганизмов. Классификация и краткая характеристика основных способов периодического культивирования.

Непрерывное культивирование микроорганизмов. Общая характеристика хемостатных и тубулярных процессов. Варианты хемостатного и турбидостатного культивирования.

Динамика роста периодической культуры микроорганизмов. Характеристика и особенности каждой фазы.

Способы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов.

Раздел 3. Систематика микроорганизмов

Тема 3.1. Классификация и группы бактерий

Классификация прокариот. Критерии классификации прокариот. Современная филогенетическая и искусственная классификация прокариот.

Энтеробактерии и родственные бактерии: биологические свойства, распространение в природе, значение отдельных представителей для человека. Бактерии *Escherichia coli* как санитарный показатель загрязнения внешней среды.

Миксобактерии и цитофаги: биологические свойства, распространение в природе.

Молочнокислые бактерии: биологические свойства, распространение в природе, практическое использование. Патогенные представители и факторы их вирулентности.

Пропионовокислые бактерии: биологические свойства, распространение в природе, практическое использование.

Риккетсии и хламидии: биологические свойства, распространение в природе.

Псевдомонады и родственные бактерии: биологические свойства, распространение в природе, практическое значение.

Актиномицеты: биологические свойства, распространение и роль в природе, практическое использование.

Бактерии, образующие эндоспores, их характеристика, распространение в природе и практическое использование.

Свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии, их характеристика, распространение и роль в природе, практическое использование. Механизм фиксации молекулярного азота бактериями.

Археи: систематика, характеристика основных групп, распространение в природе, значение.

Микоплазмы: характеристика, распространение и роль в природе.

Фототрофные бактерии: систематика, характеристика, распространение и значение в природе.

Тема 3.2. Бактерии – возбудители инфекционных заболеваний

Факторы патогенности и вирулентности болезнетворных бактерий, локализация кодирующих их генетических элементов. Единицы вирулентности и метод их определения.

Эндо- и экзотоксины бактерий, патогенных для человека и животных. Классификация токсинов по механизмам действия.

Основные группы санитарно-показательных микроорганизмов, методы их выявления. Микробное число, титр и индекс как основные санитарные показатели.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература:

1. Альбертс, Б. Молекулярная биология клетки / Б.Альбертс, А.Джонсон, К.Хопкин. – М.: Лаборатория знаний, 2023. – 796 с.
2. Лысак, В.В. Микробиология: учеб. пособие / В.В. Лысак – Мн.: БГУ, 2008. – 343 с.
3. Лысак, В.В. Физиология микроорганизмов: учеб. пособие / В.В. Лысак. – Мн.: БГУ, 2014. – 210 с.
4. Лысак, В.В. Систематика микроорганизмов: учеб. пособие / В.В. Лысак, О.В. Фомина. – Мн.: БГУ, 2014. – 304 с.
5. Нетрусов, А.И. Микробиология: теория и практика. В 2 ч. / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: Издательство Юрайт, 2023.
6. Песнякевич, А.Г. Медицинская и санитарная микробиология: учеб. пособие / А.Г. Песнякевич. – Мн.: БГУ, 2017. – 231 с.
7. Пиневич, А.В. Вирусология / А.В. Пиневич и др. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2020. – 442 с.
8. Фомина, О.В. Культивирование микроорганизмов: учеб. пособие / О.В. Фомина, В.В. Лысак. – Мн.: БГУ, 2018. – 151 с.

Дополнительная литература:

1. Белясова, Н.А. Микробиология: учебник / Н.А. Белясова. – Мн.: Выш.шк., 2012. – 443 с.
2. Брюханов, А.Л. Молекулярная микробиология: учебник / А.Л. Брюханов, К.В. Рыбак, А.И. Нетрусов. – М.: Издательство Московского университета, 2012. – 480 с.
3. Гены по Льюину / Дж. Е. Кребс и др. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2022.
4. Левинсон, У. Медицинская микробиология и иммунология: лучший зарубежный учебник / У. Левинсон. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 1181 с.
5. Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х томах / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. – М.: Мир, 2005. – 1152 с.