

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от «02» декабря 2024 г. № 10

**Рабочая программа дисциплины «Микробиология (кандидатский
экзамен)»**

Уровень высшего образования
Подготовка кадров высшей квалификации

Научная специальность
1.5.11 Микробиология

Программа подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
Микробиология

Форма обучения
Очная

Нижний Новгород
2025 год

1. Место и цель дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микробиология (кандидатский экзамен)» относится к числу *обязательных* дисциплин образовательного компонента программы аспирантуры и изучается на 3 году обучения в 6 семестре.

Цель дисциплины – *сформировать современные представления о микроорганизмах как отдельном типе объектов, их огромном физиологическом разнообразии и способности к адаптации, роли в экологических, медицинских, биотехнологических и других процессах, об особенностях культивирования и идентификации микробов.*

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Выпускник, освоивший программу, должен

Знать: актуальные проблемы в области исследования микроорганизмов, механизмов их действия на организм человек, современные диагностические и лечебные технологии.

Уметь: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника.

Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности для разработки диагностических и лечебных технологий

3. Структура и содержание дисциплины.

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., всего - 108 часов, из которых 64 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа – 18 часов, семинарского типа - 46 часов), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 8 часов - контроль.

Таблица 2

Структура дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Всего, часов	В том числе					
		Контактная работа, часов					Самостоятельная работа обучающегося, часов
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего	
1. Классификация и морфология бактерий	11	2	5			7	4
2. Физиология микробов.	11	2	5			7	4
3. Распространение прокариот.	11	2	5			7	4
4. Генетика микробов.	11	2	5			7	4
5. Обмен генетической информацией между микроорганизмами.	11	2	5			7	4
6. Микроорганизмы в биотехнологии и генной инженерии.	11	2	5			7	4
7. Уничтожение микробов.	11	2	5			7	4
8. Прокариоты и человек.	12	2	6			8	4
9. Выделение, культивирование и идентификация прокариотических организмов.	11	2	5			7	4

Промежуточная аттестация: – Экзамен	8
--	---

Итого	108	18	46			64	36
-------	-----	----	----	--	--	----	----

Таблица 3

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма проведения занятия	Форма текущего контроля*
1.	Классификация и морфология бактерий.	Систематика прокариот. Морфологические формы микроорганизмов. Особенности строения типичных и атипичных бактерий.	Лекция, семинар, индивидуальные консультации	
2.	Физиология микробов.	Химический состав прокариот. Питание бактерий. Основы убиквитарности прокариотических организмов. Метаболизм микроорганизмов. Анаэробное и аэробное окисление у микроорганизмов. Процессы биосинтеза и биотрансформации у микроорганизмов. Рост и размножение клетки и сообществ бактерий	Лекция, семинар, индивидуальные консультации	Доклады. Обсуждение на семинаре
3.	Распространение прокариот.	Роль микроорганизмов в поддержании гомеостаза планеты. Микрофлоры разных сред и объектов. Биогеохимические циклы разных элементов. Превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа. Факторы среды, действующие на прокариотические клетки.	Лекция, семинар, индивидуальные консультации	Доклады. Обсуждение на семинаре
4	Генетика микробов.	Бактериальная хромосома. Плазмиды. Мигрирующие генетические элементы. Интегроны. Мутации. Рекомбинации.	Лекция, семинар, индивидуальные консультации	Доклады. Обсуждение на семинаре
5.	Обмен генетической информацией между микроорганизмами.	Формы переноса генетического материала. Перенос генов и изменчивость бактерий.	Лекция, семинар, индивидуальные консультации	Доклады. Обсуждение на семинаре
6.	Микроорганизмы в биотехнологии и генной инженерии.	Микроорганизмы и процессы, применяемые в биотехнологии. Генетическая инженерия и область ее применения.	Лекция, семинар, индивидуальные консультации	Доклады. Обсуждение на семинаре
7.	Уничтожение микробов.	Дезинфекция. Стерилизация. Асептика и антисептика. Антибиотики, механизмы их действия. Определение чувствительности бактерий к антимикробным препаратам. Антибиотикорезистентность, возникновение и пути преодоления.	Лекция, семинар, индивидуальные консультации	Доклады. Обсуждение на семинаре
8.	Прокариоты и человек.	Микрофлора организма человека. Роль микробов в жизнедеятельности человека. Учение об инфекции. Общее	Лекция, семинар,	Доклады. Обсуждение на семинаре

		представление о патогенности и вирулентности микроорганизмов. Факторы патогенности. Особенности инфекционного процесса и инфекционных болезней.	индивидуальные консультации	
9.	Выделение, культивирование и идентификация прокариотических организмов.	Питательные среды в практике микробиологических исследований. Посев, культивирование, выделение, идентификация микроорганизмов.	Лекция, семинар	Доклады. Обсуждение на семинаре

4. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся

В качестве самостоятельной работы обучающегося выбрана подготовка к семинарам, докладам и их обсуждение. Самостоятельная работа студентов включает работу в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет. Темы семинарских занятий, типовые темы докладов, а также вопросы для проведения экзамена представлены ниже.

5. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

5.1. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

При выполнении всех работ учитываются следующие **основные критерии**:

- уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы, заданные членами комиссии);
- умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций;
- качество изложения материала, то есть обоснованность, четкость, логичность ответа, а также его полнота (то есть содержательность, не исключающая сжатости);
- способность устанавливать внутри- и межпредметные связи,
- оригинальность мышления, знакомство с дополнительной литературой и другие факторы.

Описание шкалы оценивания на промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка *отлично* – исчерпывающее владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы.

Оценка *хорошо* – достаточно полные знания программного материала, правильное понимание сути вопросов, знание определений, умение формулировать тезисы и аргументы. Ответы последовательные и в целом правильные, хотя допускаются неточности, поверхностное знакомство с отдельными теориями и фактами, достаточно формальное отношение к рекомендованным для подготовки материалам.

Оценка *удовлетворительно* – фрагментарные знания, расплывчатые представления о предмете. Ответ содержит как правильные утверждения, так и ошибки, возможно, грубые. Испытуемый плохо ориентируется в учебном материале, не может устранить неточности в своем ответе даже после наводящих вопросов.

Оценка *неудовлетворительно* – отсутствие ответа хотя бы на один из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией.

5.2. Примеры типовых контрольных заданий или иных материалов, используемых для оценивания результатов обучения по дисциплине

Типовые темы семинаров:

1. Классификация и морфология бактерий
2. Физиология микробов.
3. Распространение прокариот.
4. Генетика микробов.
5. Обмен генетической информацией между микроорганизмами.
6. Микроорганизмы в биотехнологии и генной инженерии.
7. Уничтожение микробов.
8. Прокариоты и человек.
9. Выделение, культивирование и идентификация прокариотических организмов.

Типовые темы докладов:

Морфологическое разнообразие бактерий.
Характеристика автотрофии и гетеротрофии.
Микробиологические азотные удобрения.
Неспорообразующие бактерии и их покоящиеся формы.
Экзоспоры актиномицетов, Цисты *Azotobacter*, Акинеты цианобактерий.
Экологически важные популяции микроорганизмов, их свойства.

В чем особенности роста и развития микроорганизмов в водной, почвенной, воздушной средах обитания.

Механические, физические, химические методы защиты материалов от биоповреждений.

Биологическая очистка разных субстратов.

Структура прокариотического гена.

Регуляция экспрессии прокариотических генов.

Способы получения и свойства микробных штаммов-продуцентов.

Прокариоты, используемые в селекционной работе.

Особенности прокариот как объектов селекционной работы.

Основы построения генетической конструкции для экспрессии генов в прокариотах.

Трансгенные микроорганизмы – современный взгляд на проблему.

Анализ бактериальных сообществ и разных аспектов популяционной генетики бактерий.

Перспективы использования бактерий, обитающих в экстремальных условиях, для получения новых, высокостабильных БАВ.

Типовые вопросы к экзамену:

1. Классификация и морфология бактерий
2. Клеточная и субклеточная организация прокариотических организмов

3. Физиология микробов: химический состав; типы и механизмы питания; ферменты; пигменты
4. Рост и размножение прокариот
5. Условия и способы культивирования бактерий
6. Покоящиеся формы бактерий
7. Влияние физико-химических факторов на рост прокариотических микроорганизмов
8. Способы адаптации бактерий к различным условиям существования. Адаптация к экстремальным средам
9. Питательные среды в практике микробиологических исследований
10. Методы выделения и идентификации бактерий
11. Экология микробов – микроэкология. Микрофлора почвы, воды, воздуха, бытовых и медицинских объектов
12. Роль микроорганизмов в круговороте
13. Микрофлора организма человека
14. Антимикробные препараты, механизмы их действия. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам
15. Перенос генов и изменчивость бактерий в природных условиях

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература

- Нетрусов А. И., Котова И. Б. - Микробиология: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавра "Биология" и биол. специальностям. - М.: Академия, 2007. - 352 с.
- Брюханов А. Л., Рыбак К. В., Нетрусов А. И. - Молекулярная микробиология: учеб. для студентов, обучающихся по специальности 020209 "Микробиология" и направлению 020200 "Биология". - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2012. - 480 с.
- Тишин В. Б. - Культивирование микроорганизмов: кинетика, гидродинамика, тепломассообмен. - СПб.: РАПП, 2012. - 181 с.
- Популярно о микробиологии [Электронный ресурс] / Бухар М. - М. : Альпина Паблишер, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785916711981.html>

б) Дополнительная литература

- Бхуниа А. К. - Патогенные микроорганизмы пищевых продуктов. - СПб.: Профессия, 2014. - 344 с.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Электронные библиотеки (Znaniy.com, «ЭБС Консультант студента», «Лань»)
 Научная российская электронная библиотека elibrary.ru
 Научноёмкие базы данных Scopus, Web of Science, BioMed Central
 Периодика онлайн (Elsevier, Springer)
 DOAJ-Direktory of Open Access Journals
 PLOS-Publik Library of Science

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- помещения для проведения занятий: лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования и помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ;
 - материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации дисциплины, включая лабораторное оборудование;
 - лицензионное программное обеспечение: *Windows, Microsoft Office*;
 - обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.
- ресурсам.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 № 2122), Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (Приказ Минобрнауки РФ от 20.10.2021 № 951).

Авторы:

Авторы Кравченко Г.А., Новиков В.В.

Рецензент(ы) Заславская М.И.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 06.12.2024 года, протокол № 2.