



Рабочая программа дисциплины “Современные проблемы биологии по специальности” (03.02.03 – микробиология (104 часа)).

1. Код и наименование дисциплины: “Современные проблемы биологии по специальности” (03.02.03 – микробиология).
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки – 06.06.01 Биологические науки. Направленность программы – микробиология.
4. Место дисциплины в структуре ООП: вариативная часть ООП (второй год обучения, 3 и 4 семестры), обязательна для освоения аспирантами, обучающимися по направленности «Микробиология».
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>УК-1: <i>Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</i></p>	<p>Владеть: навыками анализа методологических проблем микробиологии, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Код В1 (УК-1)</p> <p>Владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений в микробиологии и</p>

	<p>результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Код В2 (УК-1)</p>
<p>УК-2</p> <p><i>Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</i></p>	<p>Знать: методы научно-исследовательской деятельности в микробиологии</p> <p>Код 31 (УК-2)</p>
<p>УК-3:</p> <p><i>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</i></p>	<p>Владеть: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач в микробиологии, в том числе ведущейся на иностранном языке</p> <p>Код В2 (УК-3)</p>
<p>УК-4:</p> <p><i>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке</i></p>	<p>Владеть: навыками анализа научных текстов по микробиологии на русском и иностранном языках</p> <p>Код В1 (УК-4)</p> <p>Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в области микробиологии в устной и письменной форме на русском и иностранном языках</p> <p>Код 32 (УК-4)</p>
<p>ОПК-1</p> <p><i>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</i></p>	<p>Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа в микробиологии</p>
<p>ОПК-2</p> <p><i>Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</i></p>	<p>Уметь: доносить до обучающихся в доступной и ясной форме содержание выбранных дисциплин биологических наук</p>

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине приведены в Приложении.

6. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, всего 180 академических часов, из которых 104 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (104 часа занятий лекционного типа) и 76 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

ЗНАТЬ: неорганическую и органическую химию, общую биологию, биохимию, микробиологию, основы молекулярной биологии, клеточной биологии и физиологии (на уровне программ специалиста/магистра) теоретические и методологические основы микробиологических научных исследований

УМЕТЬ: вырабатывать на основе рационального анализа экспериментальных результатов свою точку зрения в вопросах микробиологии и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; читать и реферировать научную литературу в области микробиологии, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.

ВЛАДЕТЬ: современными информационно-коммуникационными технологиями, иностранным языком.

8. Образовательные технологии: классические лекционные технологии.

9. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.
I. СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМАТИКА ПРО- И ЭУКАРИОТ	16	10					10		6
II. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ	12	8					8		4
III. БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ	32	16					16		16
IV. ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ С УЧАСТИЕМ МИКРОБОВ	22	12					12		10

V. ЭКОЛОГИЯ МИКРОБОВ	36	18					18		18	18
VI. МИКРОБНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ	28	18					18		10	10
VII. МЕТОДЫ СОВРЕМЕННОЙ МИКРОБИОЛОГИИ	34	22					22		12	12
Промежуточная аттестация - экзамен кандидатского минимума										
Итого	180	104					104		76	76

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

Конспекты лекций, аудио- и видеозаписи лекций, файлы презентаций лекций, основная и дополнительная учебная литература (см. п.11)

11. Ресурсное обеспечение:

Основная литература

- Нетрусов А.И., Котова И.Б. «Микробиология: теория и практика» в 2 ч. Учебник для бакалавриата и магистратуры. М.: «Юрайт», 2017, ч. 1 – 315 стр., ч. 2 – 332 стр. ISBN 978-5-534-03805-7 (03806-4).
- Нетрусов А.И. и Котова И.Б. «Микробиология. Университетский курс», 4-е изд., исправленное и дополненное. Учебник для вузов, грифованный. М., изд-во «Академия», 2011, стр. 384.
- Нетрусов А.И. «Введение в биотехнологию», 2 изд. Учебник для ВУЗов, грифованный, бакалавриат. М.: «Академия», 2015, 288 с.
- Исмаилов А.Д. и Нетрусов А.И. «Кинетические основы культивирования микроорганизмов», учебник для ВУЗов. М., Макс-Пресс, 2015, 244 с.
- Брюханов А.Л., Нетрусов А.И., Шестаков А.И., Котова И.Б. «Методы исследования анаэробных микроорганизмов». Учебно-методическое пособие. М.: Научная библиотека МГУ, 2015, 178 с.
- Нетрусов А.И. (ред.) «Экология микроорганизмов», 2-е изд. - Сер. 58. Бакалавр. Академический курс, грифованный. М.: «Юрайт», 2015, 267 с.
- Брюханов А.Л., Рыбак К., Нетрусов А.И. «Молекулярная микробиология». Учебник для вузов, грифованный. М., изд-во МГУ, 2012, 480 с.

7. Ленгелер Дж. и др (ред.). Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х т. - М., Мир, 2009.
8. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. - New York, Heidelberg, Berlin: Springer-Verlag, V.I - 2001, V.II [IIA, IIB, IIC] - 2005, V.III - 2009, V.IV - 2010, V.V - 2011.
9. Brock's Biology of Microorganisms, 12th ed., 2011. Web site: <http://www.aw-bc.com/brock>
10. The Prokaryotes. A Handbook on the Biology of Bacteria. 3rd ed./ Dworkin M., Ed.-in-Chief - New York: Springer, V. 1-7, 2007. Web-site: <http://www.springerlink.com/>

Дополнительная литература

1. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. Учебник для вузов, 6 изд. - М.: МГУ-Наука, 2004.
2. Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н. Введение в природоведческую микробиологию. - М.: Книжный дом «Университет», 2001.
3. Кожевин П.А. Микробные популяции в природе. - М.: МГУ, 1989.
4. Кондратьева Е.Н. Автотрофные прокариоты. - М.: МГУ, 1996.
5. Плакунов В.Г. Основы энзимологии. - М.: Логос, 2002.
6. Прист Ф. Внеклеточные ферменты микроорганизмов - М.: Мир, 1987.
7. Протисты: Руководство по зоологии. Под ред. Алимова А.Ф., Т.1. - СПб.: Наука, 2000.
8. Руководство по медицинской микробиологии. Общая и санитарная микробиология. Книги I-2. Под ред. А.С.Лабинской, Е.Г.Волиной. - М.: БИНОМ, 2008.

Большой выбор современных книг по разным разделам микробиологии на CD-дисках.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>, <http://prof-netrusov.ucoz.ru/>, <http://www.youtube.com/channel/UCTaGcWbfPSmXRJzi-FvOIrA>.

Различные сайты по микробиологии: dsmz.de/bactnom/, asmusa.org, microbes.org, cme.msu.edu, esa.org edv.agrar.tumuenchen.de/micbio/ecolo.htm, www.ecology.psu.edu/iegmcol/strains/.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости): Интернет-браузер, BLAST software package, Microcal Origin program (<http://www.originlab.com>), базы данных PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), Protein Data Bank <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>, книги по разным разделам микробиологии на английском языке на CD-дисках.

Описание материально-технической базы.

Биологический факультет МГУ располагает необходимым аудиторным фондом, компьютерами, проекторами и экранами, аудио- и видеоаппаратурой.

A. Помещения

Биологический факультет, аудитории 3А и 308А;

Б. Оборудование

Мультимедийный проектор с компьютером, экран; лабораторное оборудование для культивирования микроорганизмов и определения их метаболитов и физиолого-биохимических свойств

В. Иные материалы

Компьютеры с широкополосным доступом в Интернет, доска, мел, тряпка для протирки доски, бумага А-4, принтер.

12. Язык преподавания: русский

13. Преподаватель: д.б.н., проф. А.И.Нетрусов. Программу составил д.б.н., проф. А.И.Нетрусов.



Приложение

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Современные проблемы биологии по специальности 03.02.03 – микробиология» на основе карт компетенций выпускников

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине, баллы БРС					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1,	2	3	4	5	
Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В1 (УК-1)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, экзамен кандидатского минимума по микробиологии
Владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Код В2 (УК-1)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, экзамен кандидатского минимума по микробиологии
Знать: методы научно-исследовательской деятельности Код З1(УК-2)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, экзамен кандидатского минимума по микробиологии
Владеть:	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, экзамен

технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Код В2(УК-3)						<i>кандидатского минимума по микробиологии</i>
Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на русском и иностранном языках Код З2(УК-4)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, экзамен <i>кандидатского минимума по микробиологии</i>
Владеть: навыками анализа научных текстов на русском и иностранном языках Код В1(УК-4)	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, экзамен <i>кандидатского минимума по микробиологии</i>
Уметь: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа	0	1-29	30-59	60-89	90-100	- индивидуальное собеседование, экзамен <i>кандидатского минимума по микробиологии</i>

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры вопросов к промежуточному контролю (индивидуальное собеседование):

1. Преимущества и недостатки современной классификации микроорганизмов по сравнению со старыми схемами.
2. Сравнительный анализ разнообразия типов метаболизма прокариот в сравнении с эукариотами.
3. Преимущества и недостатки непрерывных схем культивирования микроорганизмов по сравнению с периодическими.
4. Как рассчитать экономический коэффициент при производстве органических кислот?
5. Как рассчитать метаболитический коэффициент при производстве аминокислот?
6. Рассчитать энергетический баланс клетки гидрогенотрофного метаногена, растущего на глубине 1000 м возле черного курильщика.
7. Привести схему выделения чистой культуры гидрогенотрофного метаногена.
8. Привести схему расчета при определении образования метана в замкнутом сосуде.
9. Рассчитать преимущества использования лактата аэробным организмом в сравнении с сульфатредуктором.
10. Каким образом установить ауксотрофию выделенного организма по одному субстрату?
11. Как измерить скорость транспорта субстрата в клетку?
12. Как измерить скорость транспорта продукта из клетки?
13. Рассчитать энергетический баланс роста водородных бактерий.
14. Рассчитать энергетический баланс роста нитрифицирующих бактерий I-й фазы.
15. Рассчитать энергетический баланс роста нитрифицирующих бактерий II-й фазы.
16. Рассчитать энергетический баланс роста карбоксидобактерий.
17. Рассчитать энергетический баланс роста железоокисляющих бактерий.
18. Рассчитать энергетический баланс роста тионовых бактерий.
19. Рассчитать энергетический баланс роста Ац-Амм-Окс-бактерий.
20. Рассчитать энергетический баланс роста гомоацетогенных бактерий, растущих за счет глюкозы.
21. Рассчитать энергетический баланс роста гомоацетогенных бактерий, растущих за счет водорода.
22. Рассчитать энергетический баланс роста метаногенов, растущих за счет водорода.
23. Рассчитать энергетический баланс роста ацетокластических метаногенов.
24. Привести схемы получения и селекции мутантов бактерий всеми известными способами.
25. Какая схема регуляции метаболизма действует у продуцентов лизина? Метионина?
26. Какие циклы фиксации CO₂ являются наиболее выгодными с энергетической точки зрения? Привести расчеты.
27. Какие циклы фиксации формальдегида являются наиболее выгодными с энергетической точки зрения? Привести расчеты.
28. Рассчитать энергетические затраты клетки на фиксацию одной молекулы азота.
29. Рассчитать энергетический баланс роста автотрофных тиобацилл при использовании сероводорода.

30. Рассчитать энергетический баланс роста автотрофных гибакилл при использовании сероводорода.
31. Привести схему трофических связей в сообществе, разлагающем целлюлозу с образованием метана.
32. Привести схему трофических связей в сообществе кефирных зерен.
33. Опишите синтробные взаимодействия культур, разлагающих этанол в анаэробных условиях.
34. Опишите взаимодействия культур в колонке Виноградского.
35. Приведите примеры рудообразующей деятельности микроорганизмов.
36. Приведите примеры связей микроорганизмов и растений с объяснением взаимодействий.
37. Что такое функциональная пища? Приведите примеры с объяснением роли в улучшении здоровья человека.
38. Опишите приемы работы палеомикробиологов.
39. Что такое астробиология и как микробиология с ней связана?
40. Что такое некультивируемые формы микроорганизмов и как их изучают?
41. Как микроэлектроды помогают микробным экологам? Приведите примеры.
42. Какие виды БВК применяют в сельском хозяйстве? Как их создают?
43. Какие области применения микробных полисахаридов? Почему?
44. В каких областях медицины находят применение микробные полисахариды?
45. Какие биополимеры применяют в медицине? В сельском хозяйстве?
46. Какую роль играют биосурфактанты для их продуцентов при развитии в природе?
47. Какие ферменты микробного происхождения применяют в медицине?
48. Какие методы выделения продуцентов микробных ферментов вы могли бы порекомендовать?
49. Из каких экологических ниш можно выделять продуцентов микробных ферментов? Приведите примеры.
50. Какие способы доставки пробиотиков в кишечник применяют чаще всего? Объясните почему.
51. Какими свойствами должны обладать эффективные пробиотики?
52. Что такое пробиотики, пребиотики и синбиотики?
53. Какие, по вашему мнению, новые продукты морских биотехнологий появятся на рынке в ближайшие годы?
54. Какие вы видите потенциальные угрозы экосистемам от развития морских биотехнологий?
55. Какие новые продукты морских биотехнологий вы могли бы предложить?
56. Как предохранять культуры клеток от разрушения при перемешивании сред в ферmentерах?
57. В каких микробных технологиях можно применять мембранные способы очистки продуктов?
58. В каком направлении движется развитие микробиологии в 21 веке?
59. Какие новые открытия ждут микробиологию в 21 веке? Объясните вашу позицию.
60. Что нового можно узнать при применении исследований на уровне одной клетки?