

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)

Утверждаю
Проректор по учебной работе (Декан)

«16» октября 2010 года

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДШ.01.1 МИКРОБИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ВИРУСОЛОГИИ

Направление 540100 – Естественно-научное образование
Профессионально-образовательный профиль: 540102 - Биология
Степень (квалификация) выпускника – бакалавр естественнонаучного образования

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: показать морфологическое и функциональное многообразие микроорганизмов в сравнении с миром растений и животных, а также сложность взаимоотношений между этими организмами.

Задачи:

1) изучить морфологические и структурные особенности прокариот, их внешние и внутренние структуры, особенности грамположительных и грамотрицательных бактерий, архей и вирусов;

2) изучить важнейшие физиолого-биохимические функции микроорганизмов (типы питания, способы получения энергии, процессы катаболизма и анаболизма и др.);

3) научиться готовить стерильные и селективные питательные среды, осуществлять микробиологические посева, определять численность бактерий в образцах почвы и воды, выделять микроорганизмы в чистую культуру;

4) отработать навыки приготовления микробиологических препаратов (прижизненных и фиксированных), а также способов их окраски и микроскопирования.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Студенты должны:

- владеть системой знаний о современных проблемах микробиологии и вирусологии;
- знать прикладные направления использования микроорганизмов в промышленности, сельском хозяйстве и медицине;
- уметь работать с чистыми культурами микроорганизмов в лабораторных условиях;
- владеть технологией выращивания микроорганизмов на селективных питательных средах.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Общая трудоемкость дисциплины	50	50
Аудиторные занятия	28	28
Лекции	14	14
Практические занятия		
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
И (или) другие виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа	22	22

Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат		*
И (или) другие виды самостоятельной работы		
Вид итогового контроля		экзамен

4. Содержание дисциплины:

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции	ЛР
1.	Введение. История развития микробиологии и вирусологии	2	
2.	Строение микроорганизмов	1	5
3.	Рост и культивирование микроорганизмов	1	4
4.	Систематика прокариот	1	
5.	Генетика прокариот	2	
6.	Питание микроорганизмов	1	
7.	Метаболизм прокариот	2	2
8.	Экология микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы		3
9.	Вирусы и бактериофаги	4	

4.2. Содержание разделов дисциплины:

4.2.1. *Введение. История развития микробиологии и вирусологии.*
Предмет и методы микробиологии. Объекты изучения: бактерии, археобактерии, вирусы. Распространение в природе, участие их в минерализации органических веществ, регуляции газового состава атмосферы, в очистке окружающей среды от токсических веществ, в поддержании плодородия почвы, в образовании полезных ископаемых, в получении кормовых и пищевых продуктов, топлива, химических реактивов и лекарственных препаратов.

Исследования А. Левенчука. Морфологический период в развитии микробиологии. Значение работ Л. Пастера в развитии физиологического направления в микробиологии. Работы Р. Коха, Н.И. Мечникова, Д.К. Заболотного. Развитие почвенной микробиологии. Работы С.Н. Виноградского, В.Л. Омелянского, М. Бейеринка. Открытие вирусов Д.И. Ивановским. Работа Н.Ф. Гамалея, Д. Эрреля и др. успехи микробиологии в 20 веке. Рождение технической, космической микробиологии. Перспективы развития микробиологии в 21 веке.

4.2.2. *Строение микроорганизмов.* Формы и размеры бактериальной клетки. Клеточная стенка, ее химический состав и структура. Окраска по Граму. Функции клеточной стенки. Капсула и ее защитные функции. Чехлы.

Пили (филибрин). Клеточные выросты: простеки, шипы и др. Цитоплазматическая мембрана, ее химический состав, структура и функции. Мезосомы. Мембраны архебактерий. Цитоплазма бактериальной клетки. Рибосомы архей и бактерий: состав, строение, функции. Различия рибосом эукариот и прокариот. Нуклеоид, связь нуклеоида с ЦПМ. Плазмиды и другие генетические элементы. Спорообразование у бактерий, его биологический смысл.

На самостоятельное изучение – Запасные вещества: полифосфаты, гранулы поли- β -оксималяной кислоты, элементарная сера и др. Структура (включения), имеющие функциональное приспособительное значение: карбоксисомы, газовые вакуоли, хлоросомы зеленых бактерий, фикобилисомы цианобактерий. Белковые кристаллы.

4.2.3. *Рост и культивирование микроорганизмов.* Рост бактериальной клетки. Размножение бактерий. Изоморфное и гетероморфное деление. Получение чистых культур. Стадии развития бактериальной популяции: начальная, стационарная, лаг-фаза, логорифмическая фаза, максимальная стационарная фаза, фаза ускоренной гибели, конечная стационарная фаза. Непрерывное культивирование.

4.2.4. *Систематика прокариот.* Систематика – наука о многообразии и взаимосвязях между организмами. Правила номенклатуры и идентификации микроорганизмов. Основные признаки, используемые при классификации прокариот: морфологические, физиологические, биохимические, экологические, генетические. Филогения микроорганизмов, основанная на последовательности 16S-рРНК. Рибосомальные нуклеиновые кислоты как эволюционные хронометры. Краткая характеристика четырех отделов царства прокариот по 9-ому изданию Определителя бактерий Берги. Группы бактерий и группы архей.

4.2.5. *Генетика прокариот.* Генетический аппарат бактерий. Механизмы репликации бактериальной хромосомы. Высокая изменчивость прокариот. Мутагены. Мутации у бактерий. Рекомендации генетического материала: репарация, трансформация, трансдукция, конъюгация. Значение мутаций. Перспективы генной инженерии.

4.2.6. *Питание микроорганизмов.* Химический состав прокариотных клеток и их пищевые потребности. Механизм поступления питательных веществ в клетку бактерий. Типы питания бактерий. Фотолитоавтотрофы. Бактериальный фотосинтез. Фотоорганотрофы. Хемолитоавтотрофы. Хемоорганогетеротрофы. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов: рудообразование, почвообразование, формирование состава атмосферы.

4.2.7. *Метаболизм прокариот.* Понятия о процессах катаболизма и анаболизма. Ферменты прокариот. Катаболизм прокариот. Цепь переноса электронов. Общая характеристика процессов брожения. Спиртовое брожение, молочнокислое брожение, маслянокислое брожение. Аэробное дыхание. Анаболизм прокариот. Биосинтетические процессы. Усвоение соединений азота. Ассимиляционная нитратредукция. Фиксация атмосферного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы и

их использование в практике сельского хозяйства. Решение проблем продовольствия, энергетики, здравоохранения и охраны окружающей среды современными биотехнологическими средствами на базе микроорганизмов.

4.2.8. *Экология микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.* Раздел выносится на самостоятельное изучение. Условия обитания микроорганизмов в почве. Гумусообразование. Почвенные сообщества микроорганизмов. Роль микроорганизмов в формировании состава природных вод. Водные сообщества микроорганизмов. Самоочищение вод. Микрофлора воздуха. Взаимодействие микроорганизмов с растениями и животными. Нормальная микрофлора человека. Значение микрофлоры в жизни человека. Микроорганизмы – продуценты антибиотиков и других лекарственных веществ.

Отношение микроорганизмов к температуре. Действие высоких и низких температур на рост и выживание микроорганизмов. Отношение микроорганизмов к кислороду – аэробные микроорганизмы, облигатные и факультативные анаэробы. Влияние лучистой энергии – солнечное излучение, искусственный УФ. Влияние химических веществ органической и неорганической природы на микроорганизмы.

4.2.9. *Вирусы и бактериофаги.* Специфичность вирусов. Морфология и их размеры. Строение и химический состав вирусов. Взаимодействие вирусов с клеткой. Размножение вирусов и их культивирование. Бактериофаги, их морфология и химический состав. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Антигенные свойства бактериофагов. Явление лизогении. Практическое применение бактериофагов. Микроорганизмы и эволюционный процесс.

5. Лабораторный практикум

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	4.2.2.	Инструктаж по ТБ. Приготовление препаратов: висючая капля, раздавленная капля. Окраска препарата. Изучение морфологии бактерий. Изучение строения бактериальной клетки: окраска по Граму, окраска спор, окраска включений.
2	4.2.3.	Получение накопительных культур. Выделение чистых культур бактерий и изучение их культуральных свойств. Приготовление питательных сред (МПА, МПБ, КАА, СА) и их стерилизация.
3	4.2.7	Изучение разных типов брожений: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое. Превращение микроорганизмами азотсодержащих веществ: аммонификация белков и мочевины, нитрификация и денитрификация. Изучение свободноживущих и симбиотических азотфиксаторов.

4	4.2.8	Изучение видового состава микрофлоры воздуха ауд. № 29. Количественный учет бактерий в питьевой водопроводной воде. Отбор почвенных проб и подготовка образцов к анализу. Определение численности микроорганизмов в почве на твердых и жидких питательных средах.
---	-------	---

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

6.1. Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. Гусев, М. В. Микробиология / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - М. : Академия, 2003. – 461 с.
2. Нетрусов, А. И. Общая микробиология : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - М. : Академия, 2007. - 282 с.

б) дополнительная литература:

1. Шлегель, Г. Общая микробиология / Г. Шлегель. – М. : Мир, 1987. – 567 с.
2. Лукомская, К. А. Микробиология с основами вирусологии : Учебное пособие для пед.институтов / К. А. Лукомская. - М. : Просвещение, 1987. – 163 с.
3. Фомичев, Е. Е. Микробиология: методические указания к самостоятельной работе студентов на лабораторных занятиях / Е. Е. Фомичев, Е. В. Порохина. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2007. – 98 с.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины:

Тестовые задания по проведения текущего и итогового контроля знаний.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специализированная лаборатория. Оборудование: автоклав, термостат, микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, микробиологические петли, спиртовки, чашки Петри, необходимые химические реактивы, питательные среды, колбы, пробирки и др.

8. Методические рекомендации и указания по организации изучения дисциплины:

8.1. Методические рекомендации преподавателю:

На самостоятельное изучение можно вынести разделы: «Экология микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы». Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на лабораторных занятиях, на которых также вырабатываются практические умения обращения с микробиологическим оборудованием и реактивами. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных тем курса. Промежуточный срез знаний проводится письменно (контрольные работы) и (или) тестированием. Тестирование проводится в компьютерном

классе с использованием специальной программы. Задания находятся на сайте ТГПУ. Тестирование студенты могут осуществлять в свободном доступе в качестве самостоятельной подготовки. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса, могут выполнять рефераты.

8.2. Методические указания для студентов:

8.2.1. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы:

Положение микроорганизмов в общей системе живого мира.

Роль микроорганизмов в природе и народном хозяйстве.

Формы и размеры прокариот.

Структура прокариотной клетки.

Цитоплазматическая мембрана, ее строение, химический состав, функции.

Стадии (фазы) развития бактериальной популяции.

Механизм поступления питательных веществ в клетку прокариот.

Фотолитоавтотрофы (зеленые серные бактерии, пурпурные серые бактерии). Бактериальный фотосинтез.

Сущность процесса аммонификации, его роль в природе и практике сельского хозяйства.

Вирусы, их взаимодействие с клетками хозяина и репродукция вирусов.

8.2.2. Примерная тематика рефератов:

1. Эффективность разных штаммов клубеньковых бактерий гороха на серых лесных почвах агробиостанции ТГПУ.
2. Ризоторфин и его эффективность на серых лесных почвах Томской области.
3. Актинориза и ее роль в биологической азотфиксации.
4. Микробная переработка отходов и побочных продуктов сельского хозяйства и промышленности.
5. Производство энергии и биомассы при помощи микроорганизмов.
6. Синтез белка микроорганизмами.
7. Производство вакцин и препаратов, нормализующих микрофлору человека.
8. Археобактерии в системе царств органического мира.
9. Роль почвенных микроорганизмов в фосфорном питании растений.
10. Характер и механизм биологического действия антибиотиков.
11. Производство кормового белка в микробиологической промышленности.
12. Микроорганизмы в биотехнологическом производстве.
13. Роль ризосферных микроорганизмов в жизнедеятельности растений.

8.2.3. Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Формы и размеры бактерий.
2. Оболочка бактерий, ее химический состав, структура и окраска по Граму.
3. Функция оболочки. Образование протопластов и сферопластов.
4. Капсулы и слизистые чехлы.
5. Жгутики, их строение, химический состав и функции.
6. Фимбрии, их строение, типы фимбрии, выполняемые функции.
7. Цитоплазматическая мембрана и ее производные.
8. Цитоплазма и рибосомы.
9. Ядерный аппарат, плазмиды.
10. Спорообразование у бактерий.
11. Внутрицитоплазматические включения: вакуоли, карбоксисомы, фикобилисомы, газовые вакуоли и др.
12. Классификация бактерий.
13. Передача наследственных свойств микроорганизмов: трансформация, трансдукция, конъюгация.
14. Размножение бактерий. Равновеликое бинарное деление клетки. Почкование бактерий. Скорость размножения прокариот.
15. Получение чистых культур.
16. Стадия (фазы) развития бактериальных популяций.
17. Непрерывное культивирование.
18. Механизм поступления питательных веществ в клетку прокариот.
19. Фотолитоавтотрофы (зеленые серные бактерии, пурпурные серные бактерии). Бактериальный фотосинтез.
20. Фотоорганотрофы.
21. Хемолитоавтотрофы, их общая характеристика.
22. Хемоорганогетеротрофы.
23. Понятие о процессах катаболизма и анаболизма. Ферменты прокариот.
24. Цепь переноса электронов.
25. Общая характеристика процессов брожения. Гликолиз.
26. Спиртовое брожение.
27. Молочнокислородное брожение.
28. Маслянокислородное брожение.
29. Процесс аммонификации и его роль в природе.
30. Процесс нитрификации и его значение в практике сельского хозяйства.
31. Потери соединений азота. Денитрификация.
32. Факторы пополнения связанного азота.
33. Клубеньковые бактерии, их морфологические признаки и физиологические свойства.
34. Механизм фиксации азота.
35. Свободноживущие азотфиксаторы и их роль в природе и в практике сельского хозяйства.
36. Ризоторфин и азотобактерин, их эффективность.
37. Дыхание, его сущность, типы дыхания.

38. Анаболизм прокариот. Биосинтез углеводов.
39. Биосинтез аминокислот и белков.
40. Микрофлора воды и воздуха.
41. Микрофлора почвы.
42. Влияние физических факторов на микроорганизмы (влажность, температура, свет).
43. Влияние химических факторов на микроорганизмы (значение рН, химические вещества).
44. Взаимоотношения микроорганизмов (метабиоз, симбиоз).
45. Антагонизм и паразитизм.
46. Вирусы, их морфология и размеры.
47. Химический состав вирусных частиц.
48. Взаимодействие вирусов с клетками хозяина и репродукция вирусов.
49. Фаги, их морфология и взаимодействие с бактериальной клеткой.
50. Лизогения и ее биологическое значение.
51. Вирусы человека.

Программа составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 540100 «Естественно-научное образование (профессионально-образовательный профиль: 540102 – Биология)».

Программу составили:

к.б.н., доцент кафедры ботаники  Сергеева М.А.

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ботаники ТГПУ: протокол № 1 от «31» августа 2010 г.

Заведующий кафедрой ботаники  Дырин В.А.

Программа дисциплины одобрена методической комиссией БХФ ТГПУ (УМС ун-та) протокол № 1 от «15» октября 2010 г.

Председатель методической комиссии БХФ  Князева Е.П.

Согласовано: декан БХФ  Дырин В.А.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины ДПП.01.1
Микробиология с основами вирусологии на 2011 — 2012 учебный год.

В программе учебной дисциплины дополнений и изменений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры ботаники, протокол № 1 от «31» августа
2011 года.

Доцент каф. ботаники  М.А. Сергеева

Заведующий кафедрой  В.А. Дырин

Лист внесения изменений


Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины ДПП.01.1
Микробиология с основами вирусологии на 2012 — 2013 учебный год.

В программе учебной дисциплины дополнений и изменений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры биологии растений и биохимии, протокол
№ 1 от «31» августа 2012 года.

Доцент каф. биологии растений и биохимии  М.А. Сергеева

Заведующий кафедрой

 А.С. Минич

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины ДПП.01.1
Микробиология с основами вирусологии на 2013-2014 учебный год.

В программе учебной дисциплины изменений нет.

Программа утверждена на заседании кафедры биологии растений и
биохимии, протокол № 1 от «30» августа 2013 года.

Заведующий кафедрой



А.С.Минич