

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ** Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт химии и биологии

Кафедра биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем

СОГЛАСОВАНО
Руководитель образовательной
программы
_____ **А.Ю.Паритов**

«_____» _____ **20** _____ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
_____ **А.М. Хараев**

«_____» _____ **20** _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.12 «ОСОБЕННОСТИ ПРОКАРИОТНЫХ КЛЕТОК»

Направление подготовки
06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки
«Биология клетки»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Особенности прокариотных клеток» /сост. А.Ю. Аккизов – Нальчик: КБГУ, 2020. - 13 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части студентам очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «07» августа 2014 г. № 944.

Составитель _____ /А.Ю. Аккизов/

Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3	Требования к результатам освоения дисциплины	4
4	Содержание и структура дисциплины	4
4.1	Лекции	6
4.2	Практические занятия (семинары)	6
4.3	Лабораторные работы	6
4.4	Самостоятельное изучение разделов дисциплины	7
4.5	Курсовой проект (курсовая работа)	8
5	Образовательные технологии	8
6	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.	8
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
7.1	Основная литература	11
7.2	Дополнительная литература	11
7.3	Периодические издания	11
7.4	Интернет-ресурсы	11
7.5	Методические указания к лабораторным занятиям	11
7.6	Методические указания к практическим занятиям	12
7.7	Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	12
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
9	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины	13

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: ознакомление студентов с современными данными об особенностях жизненных процессов, протекающих в прокариотных клетках.

Задачи освоения дисциплины:

1. Изучение особенностей систематики, морфологии, физиологии и экологии прокариотных клеток.
2. Формирование научного представления о фундаментальных отличиях прокариотных клеток от эукариотных клеток.
3. Выработка навыков экспериментального получения данных о прокариотных клетках.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного цикла Б1.В.12, преподается в течение 6 семестра 3 курса. Для освоения дисциплины необходимы знания как по общеобразовательным предметам (химия, физика, экология), так и по общебиологическим дисциплинам (зоология, ботаника, общая биология). В свою очередь, сведения дисциплины «Особенности прокариотных клеток» дополняют и углубляют материал, по параллельно изучаемой микробиологии.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (**ОПК-5**);
- способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (**ПК-2**).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать особенности систематики, морфологии, физиологии и экологии прокариот.

Уметь объяснять причины отличий доядерных организмов от ядерных организмов.

Владеть широким спектром современных методов исследования прокариотных клеток.

Приобрести опыт деятельности по планированию, постановке эксперимента в области микробиологии, с последующим анализом и интерпретацией полученных результатов.

4 Содержание и структура дисциплины

Таблица 1

Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
Раздел 1	Морфологические особенности прокариот	Сходство и различие в организации клеток эукариот и прокариот. Отличительные особенности архебактерий. Размеры прокариот. Разнообразие форм клеток	ДЗ, К, РК, Т

		<p>прокариот. Клеточные ассоциации прокариот. Спорообразующие и неспорообразующие бактерии. Типы спорообразования. Типы жгутикования. Строение, химический состав и функции компонентов клетки. Клеточная стенка прокариот. Грамположительные, грамотрицательные и кислотоустойчивые бактерии. Прокариоты без клеточных стенок. Капсулы, слизистые слои и чехлы. Микроворсинки. Пили (фимбрии). F-пили. Клеточные выросты: простеки, гифы, шипы. Жгутики прокариот. Цитоплазматические клеточные структуры. Внутрицитоплазматические включения.</p>	
Раздел 2	Особенности организации генетического аппарата прокариот	<p>Генетический аппарат прокариот. Нуклеоид (бактериальная хромосома). Внехромосомные молекулы ДНК. Плазмиды. Регуляторные и кодирующие функции плазмид. Мигрирующие генетические элементы. Инсерционные последовательности (IS-элементы). Транспозоны (Tn-элементы). Деление клетки и способы размножения бактерий. Бинарное деление. Фазы амитоза. Репликация бактериальной ДНК, сегрегация нуклеоида. Цитокинез и фаза расхождения дочерних клеток. Почкование бактерий, как вариант бинарного деления. Множественное деление. Клеточные циклы прокариот (бацилл, простекобактерий, миксобактерий). Морфологически дифференцированные клетки прокариот. Покоящиеся формы.</p>	ДЗ, К, РК, Т
Раздел 3	Физиологические особенности прокариот	<p>Определение понятий энергетический метаболизм и конструктивный метаболизм. Потребности прокариот в питательных элементах и микроэлементах. Источники углерода для конструктивного метаболизма. Автотрофы и гетеротрофы; сапрофиты и паразиты; копиотрофы и олиготрофы. Источники азота, серы, фосфора. Необходимость ионов металлов. Потребность в факторах роста. Прототрофы и ауксотрофы. Энергетические ресурсы, используемые прокариотами. Фототрофы и хемотрофы; литотрофы и органотрофы. Сочетания основных видов энергетического и конструктивного метаболизма, определяющие способ существования прокариот.</p>	ДЗ, К, РК, Т

Таблица 2

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	6 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	34	34
Лекции (Л)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа:	47	47
Самостоятельное изучение разделов	32	32
Самоподготовка	15	15
Подготовка и прохождение аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

4.1 Лекции

Таблица 3

Тематический план лекций

№	Тема	Литература
1	Многообразие форм прокариот. Использование прокариот в биомедицине	1. Смирнов А.В. Мир белковых молекул. – М.: Бином, 2013. ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: www.studentlibrary.ru 2. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток: практическое руководство. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 91 с. ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: www.studentlibrary.ru
2	Оболочки прокариот	
3	Организация генетического материала прокариот	
4	Фото- и хемосинтетические мембраны прокариот	
5	Размножение и распространение прокариот	
6	Запасные вещества прокариот	
7	Регуляция метаболизма прокариот	
8	Колонии прокариот	

4.2 Практические занятия (семинары) по данной дисциплине не предусмотрены.

4.3 Лабораторные работы

Таблица 4

Тематический план лабораторных работ

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Правила и техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории. Методы стерилизации.	2
2	1	Микроскопия. Методы микроскопического исследования микроорганизмов.	2
3	1	Идентификация прокариот. Строение прокариотной клетки. Морфологически дифференцированные клетки прокариот.	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		Морфология прокариот.	
4	2	Окраска бактерий по Граму. Выявление внутриклеточных включений, капсул.	2
5	2	Простые методы приготовления и окраски микроскопических препаратов. Приготовление препаратов живых микроорганизмов. Приготовление фиксированных окрашенных препаратов микроорганизмов.	3
6	3	Принципы приготовления питательных сред для культивирования микроорганизмов. Условия культивирования.	2
7	3	Прямые методы количественного учета микроорганизмов.	2
8	3	Косвенные методы количественного учета микроорганизмов (определение количества микроорганизмов в почве, воздухе).	2
Итого:			17

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5

Тематический план самостоятельной работы

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Азотфиксирующие бактериальные препараты	2
1	Антибиотики: классификация по происхождению, химической структуре, механизмам действия.	2
1	Бактериальные препараты, нормализующие микрофлору человека.	2
1	Взаимосвязь микроорганизмов с позвоночными животными.	2
1	Влияние гидростатического давления на микроорганизмы.	2
2	Влияние излучений на микроорганизмы.	2
2	Влияние тяжелых металлов на микроорганизмы.	2
2	Диссоциация бактерий.	2
2	Красители, применяемые в практике микробиологических исследований.	2
2	Методы выявления антибиотиков и определение чувствительности микроорганизмов к антибиотическим препаратам.	2
3	Методы определения числа бактерий и бактериальной массы.	2
3	Микробиологические способы получения индивидуальных веществ (этанол, ацетон, бутанол, уксусная, молочная, лимонная кислоты, аминокислоты, ферменты, витамины, полимеры и т.д.).	2
3	Накопительные, чистые, смешанные культуры микроорганизмов.	2
3	Нормальная микрофлора человека.	2
3	Определение кинетических параметров роста культур микроорганизмов.	2
3	Особенности морфологии цианобактерий, микоплазм, хламидий, риккетсий.	2

Итого:	32
--------	----

4.5 Курсовой проект (курсовая работа) по данной дисциплине планом не предусмотрены.

5 Образовательные технологии

На лабораторных занятиях применяются активные образовательные технологии – различные виды световой микроскопии.

6 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам выполненных студентами рефератов.

Типовые темы рефератов

1. Аэробные и анаэробные прокариоты.
2. «Чувство кворума» у прокариот.
3. Особенности строения археобактерий.

Рубежный контроль успеваемости осуществляется на коллоквиумах и компьютерных тестированиях.

Типовые вопросы на коллоквиум

1. Роль микробов в природе и жизни человека. Использование микробиологических процессов в промышленности и сельском хозяйстве.
2. Бактерии: основные формы, строение клетки, размеры, подвижность, размножение, спорообразование.
3. Ультрамикробы, понятие, биологические особенности, значение для человека.
4. Ферменты, их роль в жизнедеятельности микроорганизмов, свойства, условия, влияющие на активность ферментов.
5. Питание микроорганизмов: особенности. Классификация микроорганизмов по типу питания.

Типовое задание компьютерного тестирования

1. *Одноклеточные организмы, не имеющие оформленного ядра, называются*
 - а) эукариоты
 - б) прокариоты
 - в) вирусы
 - г) простейшие

Промежуточная аттестация осуществляется по результатам письменного экзамена.

Вопросы к экзамену

1. Сравнительная характеристика прокариотных и эукариотных клеток.
2. Отличительные особенности архей.
3. Разнообразие форм клеток прокариот.
4. Клеточные ассоциации прокариот.
5. Спорообразующие и неспорообразующие бактерии.
6. Типы спорообразования прокариот.
7. Типы жгутикования прокариот.

8. Строение, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки.
9. Клеточная стенка прокариот.
10. Грамположительные, грамотрицательные и кислотоустойчивые бактерии.
11. Клеточные стенки архей.
12. L-формы, сфероиды, протопласты.
13. Капсулы, слизистые слои и чехлы прокариот.
14. Межклеточные взаимодействия прокариотных клеток.
15. Капсулы прокариот как фактор патогенности.
16. Микроворсинки, пили, фимбрии прокариот.
17. Простеки, гифы, шипы прокариот.
18. Жгутики прокариот.
19. Особенности строения базального тела у грамположительных и грамотрицательных бактерий.
20. Механизмы движения прокариот.
21. Таксисы.
22. Цитоплазматические клеточные структуры.
23. Роль цитоплазмы прокариот.
24. Цитоплазматические включения прокариот. Запасные вещества прокариот.
25. Параспоральные включения *Bacillus thuringiensis*.
26. Генетический аппарат прокариот.
27. Нуклеоид и плазмиды.
28. Регуляторные и кодирующие функции плазмид.
29. IS-элементы прокариот.
30. Tn-элементы прокариот.
31. Рибосомы прокариот: состав, строение, функции.
32. Механизмы транспорта веществ у прокариот.
33. Локализация дыхательных и фотосинтетических цепей транспорта электронов.
34. Способы размножения бактерий.
35. Способы распространения прокариот.
36. Бинарное деление прокариот.
37. Цитокинез и фаза расхождения дочерних клеток.
38. Почкование бактерий. Клеточный цикл почкующихся бактерий.
39. Множественное деление бактерий.
40. Морфологически дифференцированные клетки прокариот.
41. Покоящиеся формы прокариот.
42. Устойчивость бактериальных спор к экстремальным воздействиям.
43. Продолжительность жизни бактериальных спор.
44. Гетероцисты цианобактерий.
45. Бактероиды клубеньковых бактерий.
46. Гормогонии и бaeоцисты цианобактерий.
47. Энергетический и конструктивный метаболизм прокариот.
48. Энергетические ресурсы, используемые прокариотами.
49. Сочетания основных видов энергетического и конструктивного метаболизма, определяющие способ существования прокариот.
50. Общая характеристика процессов брожения.
51. Путь Эмбдена-Мейергофа-Парнаса.
52. Путь Варбурга-Диккенса-Хореккера.
53. Путь Энтнера-Дудорова.
54. Молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение.
55. Виды брожения.
56. Бактериальный фотосинтез. Кислородные и анаэробные фототрофные бактерии.

57. Пигменты аноксигенных фототрофных бактерий. Механизм аноксигенного фотосинтеза.
58. Использование световой энергии галобактериями.
59. Аэробное дыхание прокариот.
60. Роль цикла трикарбоновых кислот в прокариотной клетке.
61. Дыхательные цепи прокариот. Компоненты дыхательной цепи.
62. Механизм окислительного фосфорилирования.
63. Прокариоты, окисляющие метан, метанол и другие одноуглеродные соединения.
64. Анаэробное дыхание прокариот.
65. Доноры и акцепторы электронов, используемые разными микроорганизмами при анаэробном дыхании.
66. Анаэробные дыхательные цепи.
67. Типы анаэробного дыхания у прокариот.
68. Прокариоты, восстанавливающие нитраты и другие соединения азота.
69. Сульфатвосстанавливающие и серовосстанавливающие бактерии.
70. Карбонатное дыхание метаногенов и ацетогенов.
71. Хемосинтез. Окисление неорганических субстратов.
72. Основные группы хемолитотрофных эубактерий.
73. Пути усвоения углекислоты фотосинтезирующими эубактериями.
74. Цикл Арнона и цикл Кальвина.
75. Ассимиляция углекислоты гетеротрофными прокариотами.
76. Усвоение соединений азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы.
77. Использование соединений серы. Ассимиляционная сульфатредукция.
78. Вторичные метаболиты прокариот.
79. Регуляция метаболизма. Биохимические основы и уровни регуляции метаболизма.
80. Механизмы регуляции синтеза ферментов. Регуляция активности ферментов.
81. Генотип и фенотип прокариот.
82. Наследственная и ненаследственная изменчивость прокариот. Мутационная природа прокариотной изменчивости.
83. Частота и типы мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенезы.
84. Применение мутантов микроорганизмов в научных исследованиях и в практических целях. Перспективы генной инженерии.
85. Рекомбинации генетического материала у прокариот.
86. Трансформация, трансдукция, конъюгация.
87. Генетические основы патогенности бактерий.
88. Ненаследуемые изменения свойств бактерий.
89. Морфологические и биохимические модификации.
90. Диссоциация микроорганизмов.

Таблица 7

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала
Способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5)	Владеть: методами культивирования прокариотных клеток, а также методами исследования молекулярных механизмов их жизнедеятельности Уметь:	Текущий контроль успеваемости. Рубежный контроль успеваемости. Промежуточная аттестация.

	применять знание об особенностях прокариотных клеток Знать: принципы клеточной организации прокариот	
Способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2)	Владеть: методами организации лабораторного исследования Уметь: анализировать получаемую информацию и представлять результаты лабораторных исследований Знать: приемы составления протоколов лабораторных исследований	Текущий контроль успеваемости. Рубежный контроль успеваемости. Промежуточная аттестация.

7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Смирнов А.В. Мир белковых молекул. – М.: Бином, 2013. ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: [www. studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
2. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток: практическое руководство. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 91 с. ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: [www. studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

7.2 Дополнительная литература

1. Колычев Н.М., Госманов Р.Г., Ветеринарная микробиология и иммунология: учебник для вузов - 3-е издание. – М.: Колос, 2006. – 432 с.
2. Микробиология: Учебник дл вузов / О.Д.Сидоренко, Е.Г.Борисенко, А.А.Ванькова, Л.И.Войнова. – М.: Инфа М, 2008. – 287 с.
3. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебник дя вузов. - М., 2009. – 415 с.

7.3. Периодические издания

Журнал «Биотехносфера» (ЭБС "Консультант студента").

7.4. Интернет-ресурсы

1. <http://microbiologu.ru>
2. <http://meduniver.com/Medical/Microbiology/>
3. <http://www.asmtusa.org/>

7.5 Методические указания к лабораторным занятиям

Прунтова О.В. Лабораторный практикум по общей микробиологии. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2005 – 76 с.

7.6 Методические указания к практическим занятиям

Практические занятия по данной дисциплине планом не предусмотрены.

7.7 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Хашхожева Д.А., Суншева Б.М., Аккизов А.Ю., Паритов А.Ю. Биология человека. Учебное пособие. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2018. – 119 с.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в аудитории №307, которая оснащена мультимедийным проектором и интерактивной доской. Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях №202, №312. На лабораторных занятиях используются световые микроскопы «Биолам» и МБИ-2, а также наборы учебных микропрепаратов «Микробиология». Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места научнотехнической библиотеки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

На компьютерах используются следующие программные продукты: MICROSOFT (Desktop Education ALNG Lic Sa Pk OLVS Academic Edition Enterprise), подписка (Open Value Subscription) №V2123829 Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № 17E0-180427-050836-287-197, AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00 Academic MathCAD License, Продукты AUTODESK, архиватор 7z, файловый менеджер FarManager, AdobeReader.

Лист изменений (дополнений)
в рабочей программе дисциплины «Особенности прокариотных клеток»
по направлению подготовки 06.03.01 Биология на 2020-2021 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры

протокол №_____ от «___»_____20__г.

Заведующий кафедрой _____ **А.Ю. Паритов**