

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 5 от 18 февраля 2021 г.  
Зав. кафедрой



/С.А. Башкатов

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета



/М.И. Гарипова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Микробиология, вирусология

Базовая часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки

Общая биология

Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель)  
профессор кафедры биохимии и  
биотехнологии, д.б.н.



/О.А. Князева

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составитель: О.А. Князева, доктор биологических наук, профессор кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 5 от 18 февраля 2021 г.

Заведующий кафедрой



/С.А. Башкатов

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
4.3. Рейтинг-план дисциплины	8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	23
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Знать: характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; Знать: основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент).	ОК- 7	
	Знать: строение прокариот, акариот, эукариот; функциональные особенности микроорганизмов разных типов, их обмен веществ и особенности адаптации к условиям окружающей среды.	ОПК-3	
Умения	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. Уметь: реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях; Уметь: распределять задачи в профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные.	ОК- 7	
	Уметь: проводить дифференциальную окраску микроорганизмов, определять продукты метаболизма разных групп микроорганизмов, анализировать результаты биохимических методов исследования микроорганизма и на их основе идентифицировать микроорганизмы до рода.	ОПК-3	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности; Владеть: приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач; Владеть: культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения.	ОК- 7	
	Владеть: навыками первичной идентификации микроорганизмов.	ОПК-3	

**ОК- 7** - способностью к самоорганизации и самообразованию;

**ОПК-3** - способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микробиология, вирусология» относится к базовой части. При очной форме обучения дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Целью освоения дисциплины «Микробиология, вирусология» является формирование у студентов представлений об уровнях организации, строении и функционировании микроорганизмов, основных направлениях их использования.

В процессе изучения дисциплины «Микробиология, вирусология», обучающиеся должны использовать, обогащать и систематизировать фундаментальные знания по цитологии, биохимии, молекулярной биологии. Изучение этого предмета является очень важным для формирования научного мировоззрения специалиста биологического направления. Студенты должны получить практические навыки для работы с приборами и оборудованием, используемыми в различных отраслях науки и производства – биологии, химии, медицины, фармакологии и сельского хозяйства. Воспитательная задача курса «Микробиология, вирусология» связано с его ролью в формировании научно-материалистического мировоззрения, познавательной активности студентов, а также общей и экологической культуры личности, осмысленного восприятия многообразия живого мира и его значение для существования биосферы как глобальной экосистемы.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: общая биология, цитология, органическая химия, молекулярная биология, генетика и селекция, экология.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: введение в биотехнологию, биомониторинг и биотестирования. Основы генной инженерии.

### **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код и формулировка компетенции ОК- 7 - способностью к самоорганизации и самообразованию

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Знать: характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; Знать: основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент).	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых

Второй этап (уровень)	<p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях;</p> <p>Уметь: распределять задачи в профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные.</p>	Объем умений оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<p>Владеть: приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности;</p> <p>Владеть: приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач;</p> <p>Владеть: культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения..</p>	Объем владения навыками оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых

Код и формулировка компетенции ОПК- 3 - способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: строение прокариот, эукариот; функциональные особенности микроорганизмов разных типов, их обмен веществ и особенности адаптации к условиям окружающей среды.	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить дифференциальную окраску микроорганизмов, определять продукты метаболизма разных групп микроорганизмов, анализировать результаты биохимических методов исследования микроорганизма и на их основе идентифицировать микроорганизмы до рода.	Объем умений оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками первичной идентификации микроорганизмов.	Объем владения навыками оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов

дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов), незачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Знать: характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; Знать: основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент).	ОК- 7	Доклад, тестирование, контрольная работа, комплексная работа, проверка рабочей тетради
	Знать: строение прокариот, акариот, эукариот; функциональные особенности микроорганизмов разных типов, их обмен веществ и особенности адаптации к условиям окружающей среды.	ОПК-3	Контрольная работа, комплексная работа, тестирование, проверка рабочей тетради, индивидуальный опрос
2-й этап Умения	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. Уметь: реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях; Уметь: распределять задачи в профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные.	ОК- 7	Индивидуальный опрос; проверка рабочей тетради, итоговое комплексное задание, тестирование, доклад.
	Уметь: проводить дифференциальную окраску микроорганизмов, определять продукты метаболизма разных групп микроорганизмов, анализировать результаты биохимических методов исследования микроорганизма и на их основе идентифицировать микроорганизмы до рода.	ОПК-3	Индивидуальный опрос, проверка рабочей тетради, тестирование, контрольная работа; комплексное задание.
3-й этап Владеть навыками	Владеть: приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности; Владеть: приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач; Владеть: культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации,	ОК- 7	Индивидуальный, опрос; проверка рабочей тетради, тестирование, подготовка доклада

	постановке цели и выбору путей её достижения.		
	Владеть: навыками первичной идентификации микроорганизмов.	ОПК-3	Индивидуальный опрос, проверка рабочей тетради; тестирование, комплексное задание.

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

#### Вопросы контрольной работы

1. Предмет микробиология. Задачи. Основные разделы и направления.
2. Краткая история развития микробиологии. Вклад русских и советских ученых в развитие этой науки.
3. Размеры микроорганизмов.
4. Отличительные признаки архей, бактерий и эукариот.
5. Местоположение прокариот в системе живой природы.
6. Морфология бактерий.
7. Химический состав клеток прокариот.
8. Строение бактериальной клетки.
9. Клеточная стенка бактерий. Окраска по Граму.
10. Надоболочечные структуры бактериальной клетки.
11. Придатки и поверхностные структуры бактериальной клетки
12. Движение бактерий.
13. Цитоплазматическая мембрана.
14. Цитоплазма клетки.
15. Нуклеоид и его организация.
16. Включения бактериальной клетки.
17. Споры и спорообразование. Другие виды дифференциации бактериальной клетки.
18. Микроскопические грибы как объекты микробиологии.
19. Вирусы. Общие свойства, морфология, строение, архитектура, размеры.
20. Химический состав вирусов.
21. Вирусные НК.
22. Взаимодействие вируса и клеток.
23. Репродукция вирусов.
24. Происхождение вирусов, их классификация.
25. Бактериофаги. Лизогения.
26. Онкогенные вирусы.
27. Интерференция вирусов. Интерферон.
28. Вироиды и прионы.
29. Рост и размножение микроорганизмов.
30. Культивирование микроорганизмов.
31. Периодическое культивирование. Фазы роста микроорганизмов.
32. Непрерывное культивирование. Применение в биотехнологии.
33. Синхронизированное культивирование.
34. Виды изменчивости бактерий.
35. Гены прокариот.
36. Мутации у микроорганизмов.
37. Мутагенные факторы.
38. Диссоциации у микроорганизмов.
39. Генетическая рекомбинация у бактерий.
40. Трансформация.



41. Трансдукция.
42. Конъюгация.
43. Плазмиды бактерий.
44. Селекция микроорганизмов.

### **Пример варианта контрольной работы:**

#### **Билет 3**

1. Морфология бактерий.
2. Репродукция РНК-содержащих вирусов.
3. Строение оперона.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

За ответы на вопросы в билете студент может получить максимально 10 баллов. В билете содержится 3 вопроса. Оценивается весь ответ на все вопросы комплексно, а не на отдельный из них.

- 9-10 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

- 5-8 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 3-4 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- 1-2 балла выставляется студенту, если ответ студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.

#### **Вопросы для подготовки к письменному комплексному заданию**

1. Предмет микробиология. Задачи. Основные разделы и направления.
2. Краткая история развития микробиологии. Вклад русских и советских ученых в развитие этой науки.
3. Отличительные признаки прокариотической и эукариотической клетки.
4. Морфология бактерий.
5. Строение бактериальной клетки.
6. Клеточная стенка бактерий. Окраска по Граму.
7. Надоболочечные структуры бактериальной клетки.
8. Придатки и поверхностные структуры бактериальной клетки
9. Движение бактерий.
10. Цитоплазматическая мембрана.
11. Цитоплазма клетки.
12. Нуклеоид и его организация.
13. Включения бактериальной клетки.
14. Споры и спорообразование. Другие виды дифференциации бактериальной клетки.
15. Микроскопические грибы как объекты микробиологии.
16. Одноклеточные водоросли.
17. Простейшие.
18. Вирусы. Общие свойства, морфология, строение, архитектура, размеры.

19. Химический состав вирусов.
20. Вирусные НК.
21. Взаимодействие вируса и клеток.
22. Репродукция вирусов.
23. Происхождение вирусов, их классификация.
24. Бактериофаги. Лизогения.
25. Онкогенные вирусы.
26. Интерференция вирусов. Интерферон.
27. Вироиды и прионы.
28. Рост и размножение микроорганизмов.
29. Культивирование микроорганизмов.
30. Периодическое культивирование. Фазы роста микроорганизмов.
31. Непрерывное культивирование. Применение в биотехнологии.
32. Синхронизированное культивирование.
33. Виды изменчивости бактерий.
34. Гены прокариот.
35. Мутации у микроорганизмов.
36. Мутагенные факторы.
37. Диссоциации у микроорганизмов.
38. Генетическая рекомбинация у бактерий.
39. Трансформация.
40. Трансдукция.
41. Конъюгация.
42. Плазмиды бактерий.
43. Селекция микроорганизмов.
44. Особенности метаболизма у микроорганизмов.
45. Ферменты микроорганизмов.
46. Механизм регуляции обмена веществ.
47. Типы существования бактерий.
48. Разнообразие способов и форм питания у бактерий.
49. Поступление экзогенных веществ в клетку.
50. Источники питания у микроорганизмов.
51. Метаболизм питательных веществ.
52. Биологическое окисление и его особенности.
53. Способы получения энергии микроорганизмами и пути ее трансформации.
54. Углеродное питание микроорганизмов.
55. Азотное питание у микроорганизмов.
56. Роль АТФ в процессе метаболизма и способы ее образования.
57. Автотрофная фиксация  $\text{CO}_2$ .
58. Цикл Арнона. Значение в метаболизме. Наличие и функционирование у различных микроорганизмов .
59. Цикл Кальвина-Бассама. Наличие этого цикла у различных микроорганизмов.
60. Использование микроорганизмами  $\text{C}_1$  соединений для питания.
61. Использование микроорганизмами  $\text{C}_2$  соединений для питания.
62. Биосинтез аминокислот и ароматических кислот микроорганизмами.
63. Биосинтез низкомолекулярных соединений микроорганизмами.
64. Азот атмосферы как источник азотного питания для микроорганизмов. Механизм азотфиксации, значение этого процесса в природе.
65. Свободноживущие в почве азотфиксирующие бактерии и их характеристики. Значение этих микроорганизмов в природе микроорганизмов.
66. Клубеньковые бактерии. Распространение в природе и их значение.
67. Брожения. Основные группы микроорганизмов, вызывающие брожение.

- Систематика брожения по В. М. Шапошникову.
68. Гексозодифосфатный путь - путь сбраживания углеводов микроорганизмами. Наличие и функционирование этого пути у микроорганизмов. Значение.
  69. Значение гексозомонофосфатного пути сбраживания углеводов. Наличие и функционирование этих путей у микроорганизмов. Значение.
  70. Молочнокислое брожение. Характеристика микроорганизмов. Химизм. Продукты брожения.
  71. Практическое использование молочнокислого брожения.
  72. Пропионовое брожение. Возбудители, химизм, продукты брожения.
  73. Практическое использование пропионового брожения.
  74. Спиртовое брожение. Микроорганизмы, химизм, продукты брожения.
  75. Практическое использование спиртового брожения.
  76. Масляно-кислое брожение. Микроорганизмы, вызывающие этот процесс. Химизм, продукты брожения.
  77. Ацетонобутиловое брожение. Микроорганизмы, химизм, продукты брожения. Двухфазность брожения.
  78. Практическое использование масляно-кислого брожения.
  79. Гомоацетатное брожение.
  80. Муравьино-кислое брожение.
  81. Анаэробные микроорганизмы, разрушающие клетчатку. Характеристика этого процесса, значение.
  82. Брожение пектиновых веществ. Химизм процесса, значение этого процесса.
  83. Анаэробная аммонификация. Микроорганизмы, химизм, значение.
  84. Аэробное дыхание при усвоении органических субстратов.
  85. Цикл Кребса.
  86. Дыхательная цепь.
  87. Окисление органических веществ (ксилан, лигнин, крахмал, пектин, углеводороды, жиры) микроорганизмами.
  88. Аэробные микроорганизмы, разрушающие клетчатку. Характеристики микроорганизмов и их значение в природе. Химизм процесса.
  89. Аэробная аммонификация. Химизм процесса. Значение в природе
  90. Аммонификация мочевины.
  91. Неполное окисление химических субстратов, осуществляемое микроорганизмами. Значение в природе.
  92. Уксуснокислые бактерии. Химизм уксуснокислого брожения. Продукты, образующиеся при процессе.
  93. Получение лимонной и других органических кислот.
  94. Практическое использование уксуснокислого брожения.
  95. Анаэробное дыхание как способ получения энергии. Характер микроорганизмов. Химизм процессов.
  96. Метановое брожение и метанобразующие бактерии. Значение в природе.
  97. Денитрификация. Химизм процесса. Характеристики микроорганизмов и их значение в природе.
  98. Десульфатация. характеристики микроорганизмов, метаболизм и их значение в природе.
  99. Фумаратное дыхание.
  100. Карбонатное дыхание.
  101. Хемосинтез. Хемолитотрофные микроорганизмы особенности конструктивных и энергетических процессов. Распространение в природе и их значение.
  102. Нитрификация, фазы процесса. Характеристики микроорганизмов и их значение в природе
  103. Железобактерии, характеристика. Особенности метаболизма. Распространение

- в природе и значение
104. Серобактерии, их характеристика. Особенности метаболизма. Распространение в природе и значение
  105. Водородные бактерии
  106. Окисление окиси углерода
  107. Фототрофные бактерии.
  108. Строение фотосинтетического аппарата эубактерий.
  109. Бактериальный фотосинтез с выделением и без выделения кислорода. Использование энергии света гало бактериями.
  110. Основные и вспомогательные пигменты фотосинтезирующих бактерий. Состав, функция и их роль в фотосинтезе.
  111. Механизмы фотосинтеза.
  112. Действие физических и физико-химических факторов на микроорганизмы
  113. Действие химических факторов на микроорганизмы
  114. Стерилизация, консервирование, высушивание
  115. Формы взаимоотношений микроорганизмов между собой и с высшими организмами.
  116. Взаимоотношений микроорганизмов с растениями.
  117. Биосинтез антибиотиков микроорганизмами, практическое использование.
  118. Классификация антибиотиков.
  119. Механизмы действия антибиотиков.
  120. Тетрациклиновые антибиотики, спектр их действия, получение и применения.
  121. Пенициллины. Химическое строение. Полусинтетический способ получения.
  122. Устойчивость микроорганизмов к антибиотикам и лекарственным препаратам. R-факторы.
  123. Формы взаимоотношений микроорганизмов с животными и человеком.
  124. Патогенные микроорганизмы.
  125. Факторы патогенности и вирулентности микроорганизмов.
  126. Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе.
  127. Участие микроорганизмов в круговороте углерода в природе.
  128. Участие микроорганизмов в круговороте серы в природе.
  129. Участие микроорганизмов в круговороте фосфора в природе.
  130. Микробные местообитания. Функции микроорганизмов в природе
  131. Микробиологическая очистка сточных вод
  132. Промышленное использование микроорганизмов
  133. Народнохозяйственное значение микробиологии
  134. Проблема происхождения и эволюции жизни
  135. Систематика микроорганизмов. Общие понятия
  136. Систематика прокариот

### **Вариант комплексной работы**

ЧАСТЬ 1. При выполнении заданий этой части необходимо из предложенных вариантов ответов выбрать один верный.

1. Метод дифференциальной окраски, основанный на наличии и особенностях состава клеточной стенки, разработан:
- А) А. ван Левенгуком
  - Б) Х.Грамом
  - В) Р. Кохом
  - Г) Л. Пастером
2. Какие цитогенетические /молекулярные особенности отличают прокариот от эукариот
- А) наличие единственного репликона
  - Б) наличие гистонов
  - В) линейная форма хромосомной ДНК
  - Г) наличие отдельных РНК-поллимераз для синтеза РНК
3. Клеточной стенки не имеют:
- а) актиномицеты
  - б) бациллы
  - в) микоплазмы
  - г) риккетсии
  - д) хламидии
4. Назовите признак мембранных липидов архей, который объединяет их с частью липидов бактерий:
- а) молекулы липидов архей содержат двойные связи.
  - б) гликановый остов связывается  $\beta$ -1,3-гликозидной связью;
  - в) липиды архей содержат простую эфирную связь;
  - г) в состав липидов архей входит остаток глицерола.
5. Внеклеточная форма вируса называется...
- А) вирион
  - Б) вириод
  - В) прион
  - Г) вибрион
6. Генетическая рекомбинация, обусловленная переносом фагом фрагментов ДНК называется...
- А) конъюгация
  - Б) трансформация
  - В) трансдукция
  - Г) кроссинговер
7. В какую фазу роста развития наблюдается максимальная скорость деления клеток наблюдается?
- А) лаг-фаза
  - Б) лог-фаза
  - В) стационарная фаза
  - Г) фаза выживания
8. Перенос молекул вещества через мембрану, не сопряженный с встречным или сопутствующим перемещением молекул других веществ называется...
- А) антипорт
  - Б) симпорт
  - В) унипорт
  - Г) направленный транспорт
9. При гетероферментативном молочнокислом брожении сахара преобразуются в пируват по пути:
- А) гликолиза
  - Б) пентозофосфатному пути
  - В) кетодезоксифосфоглюконатному пути
  - Г) Кребса
10. Процесс разложения белков микроорганизмами называется:
- А) аммонификация
  - Б) нитрификация
  - В) деградация
  - Г) ассимиляция
11. При наличии высоких концентраций органических веществ в среде растут:
- А) ауксотрофы
  - Б) олиготрофы
  - В) копиотрофы
  - Г) литотрофы
12. Какой температурный диапазон является оптимальным для развития психрофильных микроорганизмов?
- А) 15-25°C
  - Б) 10-20°C
  - В) 0-10°C
  - Г) 5-12°C

ЧАСТЬ 2. При выполнении заданий этой части необходимо из предложенных вариантов ответов выбрать несколько верных ответов, найти соответствие, вписать недостающий элемент или дать односложный ответ

1. Грамположительные бактерии характеризуются...

- А) наличием периплазматического пространства
- Б) наличием тейхоевых кислот в составе клеточной стенки
- В) повышенной проницаемостью клеточной стенки за счет вымывания липидов спиртом
- Г) наличие многослойного пептидогликана

2. Какие из перечисленных утверждений характеризуют антибиотик Эритромицин?

- А) относятся к бета-лактамам
- Б) относятся к классу макролидов
- В) подавляет синтез белков
- Г) подавляет синтез клеточной стенки
- Д) подавляет синтез пуринов и пиримидинов

3. Какие микроорганизмы не относятся к прокариотам и способны к оксигенному фотосинтезу:

- А) *Leucanostoc*    Б) *Nostoc*
- В) *Anabaena*    Г) *Chloronema*
- Д) *Spirogyra*

4. К микроорганизмам, способным расти в темноте на минеральной питательной среде, не содержащей органики, относятся...

- А) водородные бактерии
- Б) денитрификаторы
- В) серобактерии
- Г) метилотрофы

5. Преимущества бактерий как объектов биотехнологии состоят в том, что:

- а) биосинтетический аппарат бактерий всегда позволяет без дополнительных изменений встраивать человеческие гены для получения рекомбинантных белков;
- б) свойства нового штамма-продуцента не изменяются и не теряются на протяжении длительного времени в процессе его непрерывного культивирования;
- в) эффективные природные продуценты, как правило, не чувствительны к вирусам и подавляют развитие оппортунистических бактерий-загрязнителей;
- г) сочетание интенсивности прироста биомассы и биосинтетической активности позволяет получать гораздо больше продукта на единицу субстрата, чем при использовании растительных или животных биообъектов.
- д) бактерии – природные продуценты многих сложных для химического синтеза веществ, таких как антибиотики и витамины.

6. Укажите, соответствует (+) или не соответствует (-), указанный под цифрами характеристики бактериям и грибу.

- Признаки: 1) есть ядро, отделено от цитоплазмы оболочкой; 2) есть виды-сапротрофы; 3) есть виды фототрофы; 4) для некоторых видов характерен симбиоз с растениями; 5) способны к неограниченному росту

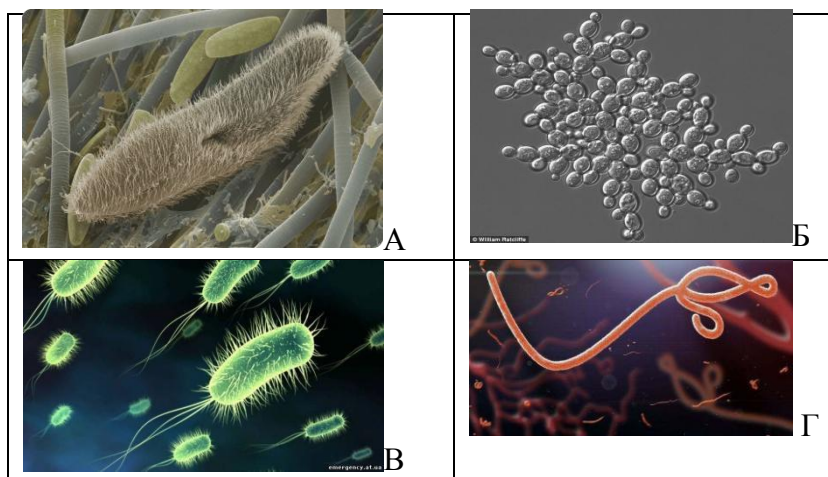
	1	2	3	4	5
Бактерии					
Грибы					

7. Соотнесите между собой заболевание и вызывающий его патоген.

Заболевание	Патоген:
1. Лямблиоз	А. <i>Bacillus anthracis</i>
2. Сибирская язва	Б. <i>Yersinia pestis</i>
3. Туберкулез	В. <i>Giardia intestinalis</i>
4. Бубонная чума	Г. <i>Mycobacterium</i>

8. Соотнесите между собой микроорганизм и его изображение.

1. *Ebolavirus*    3. *Saccharomyces cerevisiae*  
 2. *Paramecium caudatum*                            4. *Escherichia coli*



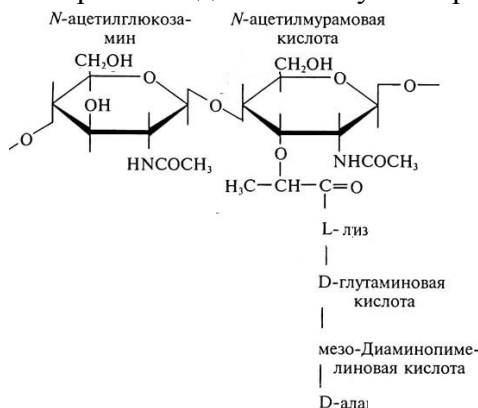
9. Установите соответствие между конечными продуктами (1 и т.д.), получаемыми в различных биотехнологических производствах и участвующими в них микроорганизмами (А и т.д.):

Конечный продукт биотехнологического процесса	Микроорганизмы
1. белково-витаминные концентраты	А) молочнокислые бактерии
2. ацидофилин;	Б) бациллы
3. нитрагин	В) дрожжи
4. сибирезязвенная вакцина	Г) клубеньковые бактерии

10. Установите принадлежность рода микроорганизма и его более высшим таксоном.

Род	Филум
1) <i>Streptococcus</i>	А) Actinobacteria
2) <i>Treponema</i>	Б) Spirochaetes
3) <i>Rickettsia</i>	В) Firmicutes
4) <i>Micobacterium</i>	Г) Proteobacteria

11. На рисунке с ошибкой изображена структурная формула муреина – основного вещества клеточной стенки бактерий. Найдите ошибку и исправьте ее.

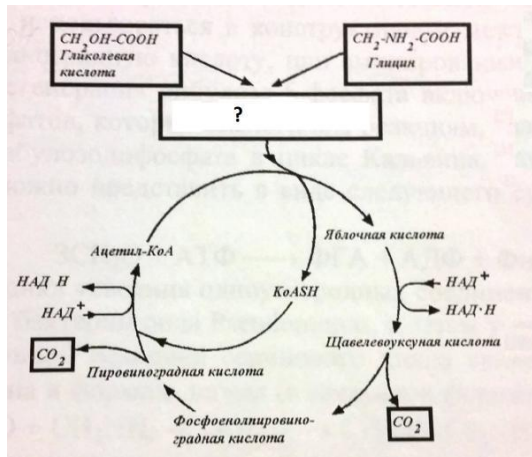


12. Перечислите основные продукты пропионовокислого брожения

13. Какой фермент катализирует реакцию, обозначенную знаком «?»



14. Какое соединение, обозначено знаком «?» Запишите название и структурную формулу.



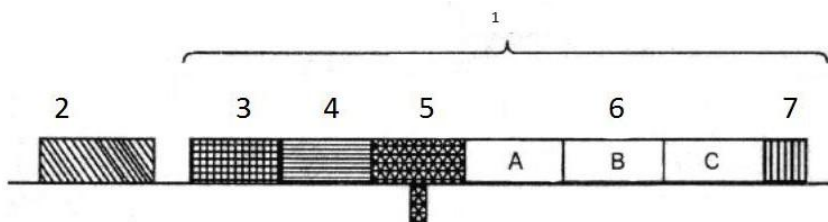
ЧАСТЬ 3. Дайте развернутый ответ с пояснением.

1. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите предложения, в которых они сделаны, исправьте и поясните.

- А) Клетки микроскопических грибов имеют клеточную стенку, состоящую из целлюлозы.
- Б) В клетках грибов синтез АТФ осуществляется в митохондриях и пластидах.
- В) У грибов в клетках запасается гликоген.
- Г) Морфологически орган спороношения грибов рода *Aspergillus* представлен веточками, грибов рода *Penicillium* – головками.
- Д) Способ питания грибов гетеротрофный.



2. Запишите схему спиртового брожения.
3. Что изображено на рисунке? Подробно опишите строение и функции всех участков.



**Критерии оценки (в баллах):**

В комплексную работу входят три блока заданий:

1) тестовая часть с выбором 1 верного ответа. Оценивается в 6 баллов (по 0,5 балла за верный ответ на 1 вопрос).

2) тестовая часть с усложненными вопросами (выбор нескольких правильных вариантов ответа, нахождение правильного соотношения, ответ на вопрос в виде одного термина). Максимальное количество баллов 14 (по 0,5 баллов за 1 правильный ответ на тестовую часть и по 1 баллу за ответ, требующий дать определение / подобрать правильный термин).

3) краткий ответ на вопросы (3 вопроса). Оцениваются аналогично контрольной работе. Максимальное количество баллов – 10.

**Тестирование по дисциплине  
«Микробиология, вирусология»**

**Тест по теме «Строение и морфология бактерий»**

Название бактерий	Форма	Расположение
1. Meningococcus neisseria	а. Шар	I. одиночное
2. Nitrobacter winogradskyi	б. Цилиндр	II. попарное
3. Plectridium pectinivorum	в. Извитая	III. цепочкой
4. Desuifovibrio desulfuricans		IV. группой
5. Thiobacillus denitrificans		

**Тест по теме «Вирусы»**

1. Обязательными компонентами вирусной частицы являются

А) ДНК и РНК, Б) ДНК или РНК, В) суперкапсидные белки, Г) капсидные белки, Д) липиды, Е) рибосомы, Ж) шипа и жгутики.

2. Вторая внутриклеточная фаза продуктивного цикла вирусов включает

А) самосборку вирусных частиц, Б) встраивание вирусной ДНК в геном хозяина, В) локальное разрушение оболочек клетки хозяина, Г) репликацию и трансляцию НК, Д) выход из клетки вирусных частиц, Е) биосинтез вирусного белка, Ж) раздевание вирусной частицы, З) абсорбцию вируса на клетке хозяина.

3. Дайте определение вирогении.

**Тест по теме «Генетика и культивирование микроорганизмов»**

1. К мутациям микроорганизмов относятся

А) появление нового признака при изменении гена  
 Б) появление нового признака при изменении хромосомы  
 В) при диссоциации  
 Г) образование и перенос F-фактора  
 Д) синтез бактериоцинов

Е) образование и перенос R-фактора

2. Метод соматической гибридизации используются

А) для селекции бактерий

Б) для усиления продуктивности промышленных штаммов

В) для рекомбинации бактерий

Г) для контроля фактора патогенности у бактерий

Д) для конъюгации

Е) для трансдукции

3. Чистая культура микроорганизмов

А) в которой преобладают представители одной физиологической группы

Б) потомство одной клетки микроорганизма

В) культуры с одинаковыми пищевыми потребностями

Г) культуры, полученные в результате мутации

### Тест по теме «Анаэробное дыхание»

1. Бактерии способные к фумаратному дыханию (Кишечные бактерии)

а хемолитоавтотрофы

б хемоорганавтотрофы

г хемоорганогетеротрофы

д фотолитоавтотрофы

е фотолитогетеротрофы

ж фотоорганавтотрофы

з фотоорганогетеротрофы

2. Ассимиляционная нитратредукция

А) связана с синтезом АТФ

Б) не связана с синтезом АТФ

В) чувствительна к  $O_2$

Г) не чувствительна к  $O_2$

Д) функционирует полная ЦПЭ

Е) функционирует укороченная ЦПЭ

Ж) конечный продукт выделяется у клетки

З) конечный продукт входит в состав клеточных компонентов

### Тест по теме «Экология микроорганизмов»

1. При какой температуре  $^{\circ}C$  происходит анабиоз микроорганизмов

А) 0-10; Б) 30; В) 100; Г) 140; Д) 170; Е) 190

2. Осмопротекторы - вещества, синтезируемые микроорганизмами для

А) приспособления к гидростатическому давлению среды

Б) ускорения проникновения веществ

В) приспособления к осмотическому состоянию среды

Г) уравнивания концентрации солей по обе стороны ЦПМ

3. Электричество вызывает

А) мутации

Б) электролиз компонентов клетки

В) выделение тепла

Г) Бактерицидный эффект

Д) расхождение хромосомы

4. Связывают аминные группы аминокислот и вызывают гибель бактерий

А) зеленка

Б) формальдегид

В) левомицетин

Г) хлор

## Рубежное тестирование

1. К какому типу существования относятся большинство тионовые бактерии?
  - А) хемолитоавтотрофы
  - Б) фотолитоавтотрофы
  - В) хемоорганогетеротрофы
  - Г) фотоорганогетеротрофы
2. Перенос молекул вещества через мембрану, не сопряженный с встречным или сопутствующим перемещением молекул других веществ называется...
  - А) антипорт
  - Б) симпорт
  - В) унипорт
  - Г) направленный транспорт
3. Возбудителями маслянокислого брожения являются...
  - А) *Clostridium*
  - Б) *Saccharomyces*
  - В) *Lactobacterium*
  - Г) *Bacillus*
4. В результате нециклического фосфорилирования в процессе аноксигенного фотосинтеза конечным акцептором «выбитого» электрона является...
  - А) кислород
  - Б) НАД<sup>+</sup>
  - В) цитохром с
  - Г) сульфат
5. Какой фермент не участвует в детоксикации образовавшегося в клетке бактерий супероксида и продуктов его дисмутации?
  - А) супероксиддисмутаза
  - Б) протеаза
  - В) пероксидаза
  - Г) каталаза
6. При участии каких бактерий протекает вторая фаза нитрификации?
  - А) *Nitrosomonas*
  - Б) *Nitrobacter*
  - В) *Arthrobacter*
  - Г) *Rhizobium*
7. Метилотрофы – микроорганизмы:
  - А) расщепляющие метанол
  - Б) расщепляющие этанол
  - В) использующие С<sub>1</sub>- соединения
  - Г) использующие С<sub>2</sub>- соединения
8. Нитрифицирующие бактерии живут за счет:
  - А) брожения
  - Б) окисления
  - В) анаэробного дыхания
  - Г) хемосинтеза
9. При фумаратном дыхании образуется:
  - А) фумарат
  - Б) сукцинат
  - В) лактат
  - Г) пируват
10. Пектиновое брожение осуществляют:
  - А) кишечные бактерии
  - Б) клостридии
  - В) азотфиксаторы

Г) нитрификаторы

**Критерии оценки (в баллах):**

В процессе прохождения курса студенту предстоит пройти 6 тестирований: 1 рубежное (по модулю 2) и 5 текущих тестов. Рубежное тестирование оценивается в 10 баллов (по 1 баллу за каждый правильный ответ на 1 вопрос). Текущие тесты оцениваются максимум в 5 баллов каждый (по 1 баллу за правильный ответ).

Для оценки своей готовности к выполнению итогового комплексного задания или для добора нехватящих баллов студенты могут пройти тестирование в системе Moodle.

**Темы докладов по курсу «Микробиология, вирусология»**

1. Вклад А. ванн Левенгука в развитие микробиологии.
2. Вклад Луи Пастера в развитие микробиологии.
3. Вклад А. Флеминга в развитие микробиологии.
4. Вклад Р. Коха в развитие микробиологии.
5. Вопрос самозарождения глазами Ф. Реди, Л. Спалланцани и Л.Пастера.
6. Проблемы обеззараживания и стерилизации. Дж. Тиндаль, Л. Пастер, Дж. Листер.
7. Вклад Л.С. Ценковского в развитие микробиологии.
8. Вклад С.Н. Виноградского в развитие микробиологии.
9. Вклад В.Л. Омелянского в развитие микробиологии.
10. Вклад Д.И. Ивановского в развитие микробиологии.
11. Вклад В.Н. Шапошникова в развитие микробиологии.
12. Вклад Н.А. Красильникова в развитие микробиологии.
13. Вклад С. Костычева в развитие микробиологии.
14. Вклад И.И. Мечникова развитие микробиологии.
15. Доказательство биохимического единства мира А. Ключевера и К. ван Ниль.
16. Филум Crenarchaeota
17. Филум Euryarchaeota
18. Филум Proteobacteria
19. Филум Firmicutes
20. Филум [Cyanobacteria](#)
21. Филум [Actinobacteria](#)
22. Филум [Chlorobi](#) и Chloroflexi
23. Филум [Chlamydiae](#) и [Spirochaetes](#)

**Критерии оценки (в баллах):**

При подготовке доклада студент может использовать рекомендованную литературу, а также проверенные источники интернета. Структура доклада должна складываться из следующих разделов: краткая биография ученого; его вклад в развитие микробиологии, описание процессов/явлений, открытых ученым и нынешний уровень исследованности; перечень работ, наград и наследия ученого; список использованной литературы.

- 5 баллов студент получает в случае, если тема доклад соответствует содержанию, доклад оформлен с соответствии с требованиями, студент выступил перед аудиторией, ответил на заданные вопросы и участвовал в дискуссии.

- 4 балла студент получает, если тема доклад соответствует содержанию, доклад оформлен с соответствии с требованиями, студент выступил перед аудиторией, ответил на заданные вопросы, но не участвовал в дискуссии.

- 3 балла студент получает, если тема доклад соответствует содержанию, доклад оформлен с соответствии с требованиями, студент выступил перед аудиторией, однако он не ответил на заданные вопросы и не участвовал в дискуссии.

- 2 балла студент получает, если он подготовил доклад, но не выступил, доклад оформлен в виде реферата, тема доклада раскрыта полностью.

- 1 балл студент получает, если он подготовил доклад, но не выступил, доклад оформлен в виде реферата, тема доклада раскрыта не полностью.

-0 баллов студент получает, если не представил доклад.

### **Описание лабораторных работ**

Работа 1. Приготовление препаратов живых микроорганизмов. Приготовление препаратов фиксированных и окрашенных клеток. Окраска бактерий по Граму. Окраска бактериальных спор.

В процессе выполнения работы студенты осваивают методики приготовления прижизненных препаратов «раздавленная капля», «висячая капля», «отпечаток», а также окрашенных препаратов по методу Грама и спор по методам Ожешки и Пешкова. Для выполнения работы студенты используют методические указания Микроорганизмов: методические указания для студентов биологического факультета / Сост. Григориади А.С. — Уфа : РИО БашГУ, 2017, которые раздаются на время проведения занятия.

*Контрольное задание.* Освоить методики окраски. Записать конспект, выполнить рисунки изученных препаратов.

Работа 2. Окраска включений - полисахаридов, волютина и липидных веществ.

В процессе выполнения работы студенты осваивают методики окраски полисахаридов, полифосфатов по методам Мейера и Смолянского, а также методы окрашивания жироподобных включений. В качестве исследуемого организма используются пекарские дрожжи. Для выполнения работы студенты используют методические указания Микроорганизмов: методические указания для студентов биологического факультета / Сост. Григориади А.С. — Уфа : РИО БашГУ, 2017, которые раздаются на время проведения занятия.

*Контрольное задание.* Освоить методики окраски. Записать конспект, выполнить рисунки изученных препаратов.

Работа 3. Подсчет клеток микроорганизмов в счетных камерах. Определение размеров микробной клетки.

В процессе выполнения работы студенты осваивают методику работы со счетной камерой Горяева и окуляр-микрометром. Для выполнения работы студенты используют методические указания Микроорганизмов: методические указания для студентов биологического факультета / Сост. Григориади А.С. — Уфа : РИО БашГУ, 2017, которые раздаются на время проведения занятия.

*Контрольное задание.* Освоить методику подсчета и измерения бактериальных клеток. Произвести расчет количества клеток в единице объема суспензии и определить размер клеток. Записать конспект и соответствующие расчеты.

Работа 4. Участие микроорганизмов в цикле азота.

В процессе выполнения работы студенты проводят качественные реакции на форму азота в культуральной среде с аммонификаторами, нитрификаторами, diaзотрофами и денитрификаторами, также готовят окрашенные препараты всех исследуемых культур. Для выполнения работы студенты используют методические указания Микроорганизмов: методические указания для студентов биологического факультета / Сост. Григориади А.С. — Уфа : РИО БашГУ, 2017, которые раздаются на время проведения занятия.

*Контрольное задание.* Освоить методику выделения чистых культур. Провести качественные реакции на содержание разных форм азота в микробных суспензиях. Записать конспект, схему цикла азота, выполнить рисунки изученных препаратов.

### **Перечень вопросов для индивидуального опроса по выполненным лабораторным работам**

1. Какую морфологическую форму имеют микроорганизмы, рассмотрены под микроскопом?
2. Какой цвет имеет использованный для окраски краситель?
3. На чем основан принцип дифференциальной окраски?
4. В чем заключается принцип окраски по Грамму?
5. Для каких целей готовят прижизненные препараты?
6. Каковы преимущества фиксированных окрашенных препаратов?
7. Почему в препарате чистой культуры дрожжей нельзя обнаружить синее окрашивание полисахаридов?
8. Для чего необходим объект-микрометр? Как можно обойтись без него?
9. Какими методами можно определить количество микроорганизма в образце?
10. Какие качественные реакции могут использоваться для определения продуктов брожения?
11. Какие реактивы необходимы для проведения качественной реакции на нитриты?
12. Как рассчитывается количество дрожжевых клеток в больших квадратах камеры Горяева?
13. Какой средний размер имеют клетки лактобацилл?
14. В какой цвет окрашиваются бактериальные споры при окраски по способу Пешкова?
15. В какой цвет окрашиваются бактериальные споры при окраски по способу Ожешки?
16. Каковы особенности дифференциальной окраски спор?
17. Какие красители используют для окраски полифосфатов по Мейеру?
18. В какой цвет окрашиваются полифосфаты и цитоплазма клеток при окраске по Смолянскому?

**Критерии оценки (в баллах):**

За каждую выполненную работу студент может максимально получить по 5 баллов. Задания оформляются в лабораторной тетради, которую студент лично сдает преподавателю. По ходу проверки преподаватель проводит индивидуальный опрос по теоретической и практической части работы.

- 5 баллов выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал уверенное владение методикой и теоретической частью. Ответил на все вопросы.
- 3-4 балла выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой. Ответил на все вопросы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- 1-2 балла выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, не продемонстрировал владение методикой. Не ответил на вопросы. Допустил ошибки в оформлении лабораторной работы.
- 0 баллов выставляется студенту, если Не выполнил лабораторную работу.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература:**

1. Гусев М. В., Минеева Л. А. Микробиология: учебник, 4-е изд., стер. - М: Академия, 2003. - 464 с. (место хранения: аб 3 - 47 экз., чз 4 – 5 экз.)
2. Киреева Н.А. Основы микробиологии и вирусологии. - Уфа: РИО БашГУ. 2005.ч.1. – 234 с., ч.2. – 98 с. (место хранения: аб 3 - 90 экз., чз 4 – 4 экз.)

**Дополнительная литература:**

3. Григориади А.С. Микробиология. Методические указания для студентов 2-3 курса

- биологического факультета направления подготовки «Биология», «Биотехнология». – Уфа, РИЦ БашГУ, 2017. - 48 с.
4. Нетрусов А.И., Котова И.Б.. Микробиология. - М.: Академия. 2006. - 352 с. (место хранения – аб 3- 5 экз., чз 4 – 5 экз.)
  5. Петухова Е.В., Крыницкая А.Ю., Канарская З.А. Пищевая микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. - 117 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428098>)
  6. Киреева Н.А. Экология микроорганизмов. - Уфа: РИО БашГУ. 2004. - 170 с. . (место хранения: аб 3 - 87 экз., чз 4 – 5 экз.)

## **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. [www.elib.bashedu.ru/](http://www.elib.bashedu.ru/) - электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ»
2. [www.biblioclub.ru/](http://www.biblioclub.ru/) - электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
3. [www.e.lanbook.com/](http://www.e.lanbook.com/) - электронная библиотечная система издательства «Лань»
4. [www.bashlib.ru/catalogi/](http://www.bashlib.ru/catalogi/) - электронный каталог Библиотеки БашГУ
5. [www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-bashgu](http://www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-bashgu) - электронная информационно-образовательная среда БашГУ (ЭИОС)
6. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – научная электронная библиотека
7. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – рубрика Микробиология в каталоге образовательных Интернет-ресурсов
8. [www.strf.ru](http://www.strf.ru) – портал "Наука и технологии России"
9. <http://elementy.ru/genbio/microbiology> - элементы сайта новостей фундаментальной науки
10. <http://meduniver.com/Medical/Microbiology> - сайт с учебной информацией по общей и медицинской микробиологии
11. <http://www.genetika.ru/vkpm> – сайт Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов
12. <http://www.vkm.ru/> - сайт Всероссийской коллекции микроорганизмов
13. <http://tusearch.blogspot.com> - поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отображены библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.

### **Программное обеспечение:**

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>  
Перевод лицензии для системы Moodle, <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. <i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака).</p> <p>2. <i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 326 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 3186 (учебный корпус биофака).</p> <p>3. <i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</i> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 326 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p>4. <i>учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 326 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p>5. <i>помещения для самостоятельной работы:</i> аудитория № 428 (учебный</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 232</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 332</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 324</b></p> <p>Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 327</b></p> <p>Учебная мебель, доска, проектор BenQ MX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный</p> <p align="center"><b>Аудитория № 3186</b></p> <p>Учебная мебель, лабораторный инвентарь, доска, шкаф вытяжной, ноутбук Acer Aspire A-315-33-C9RA, проектор Epson EB-X400, экран на штативе Dexp.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 326</b></p> <p>Учебная мебель, лабораторный инвентарь, доска, весы VIC-210d2, микроскоп Биолам Р-11 Микмед-1-4 шт., рН-метр АНИОН-4102 2-х канальный, счетчик колоний микроорганизмов Colone Star, термостат воздушный ТС-80, термостат ТВ-80-1 ПЗ, шейкер-инкубатор термостатируемый ES 20/60 с платформой PP-400, шкаф вытяжной – 2 шт., шкаф ламинарный, тринокулярный цифровой микроскоп Saike Digital, окуляр-микрометр МОВ-1-16х, объект-микрометр (проходящего света ОМП), дозатор ВЮНИТ mLine 100-1000 мкл, дозатор Лайт 1-10 мкл, дозатор ДПОПц- 1-100-1000 мкл, сушижаровой шкаф КС- 65, холодильник «Стинол 103-Е» двухкамерный, холодильник ШХ-0.8, электроплитка.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 328</b></p> <p>Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы VIC-300d3, дозатор переменного объема ЛАЙТ – 4 шт., колориметр КФК УХЛ 4.2, концентратор центробежный Centri Vap Solvent System Labconco, ламинарный бокс БАВ-Ламинар-С-1,5(1 класса), ферментер, холодильник бытовой Бирюса-131К, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 428</b></p> <p>Учебная мебель, доска, трибуна,</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a></p>



<p>корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200. моноблоки стационарные –2 шт.</p> <p><b>Аудитория № 319</b> <b>Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p><b>Читальный зал №1</b> Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт., Wi-Fi доступ для мобильных устройств</p>	
--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Микробиология, вирусология на 5 семестр  
(наименование дисциплины)  
Очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36,2
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:  
Зачет 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
			ЛК	ПР/СЕМ	ЛР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1. Особенности строения и организации бактерий и вирусов</b>								
1	Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль и современной биологии. История развития. Открытие микроорганизмов. Развитие отечественной микробиологии. Главные направления развития микробиологии. Основные методы микробиологических исследований. Гипотеза о происхождении жизни и свойствах первичных организмов. Предполагаемая эволюция микроорганизмов.	1		1	2	1,2, 4	Подготовка к контрольной работе, выполнению комплексного задания, докладу	Комплексное задание, доклад, дискуссия, контрольная работа
2	Морфология, строение и развитие бактерий и архей. Строение, химический состав и функции отдельных компонентов клеток бактерий. Особенности состава и организации археобактерий. <u>Эукариоты</u> . Дрожжи, мицелиальные грибы, микроскопические водоросли, простейшие. Строение, химический состав и функции отдельных компонентов клеток.	3		6	4	1,2,3,4	Подготовка к контрольной работе, выполнению комплексного задания, лабораторной работе 1, индивидуальному опросу и тестированию	Комплексное задание, контрольная работа, проверка рабочей тетради, индивидуальный опрос, тестирование по теме «Строение и морфология бактерий»
3	Вирусы. Особенности химического состава вирусов (белки, нуклеиновые кислоты, липиды и углеводы в составе вирусов). РНК или ДНК как	3			4	1,2,4	Подготовка к контрольной работе, выполнению комплексного задания, тестированию	Комплексное задание, текущее тестирование по теме «Строение и репродукция вирусов»,

	<p>генетический материал вирусов. Структура вирусных частиц. Общие принципы структуры вирусов. Простые и сложные вирусы. Система «вирус - клетка». Общие представления о процессах трансляции информационных РНК, транскрипции ДНК и проблеме регуляции выражения генетической информации вирусов. Роль генома клетки. Общая характеристика продуктивного типа инфекции. Выявление и идентификация вирусов. Цикл репродукции вируса. РНК-содержащие вирусы. РНК-содержащие бактериофаги. Пикорнавирусы. Флавивирусы. Фогавирусы. Вирусы растений. Вирусы с двуцепочечным РНК-геномом. Рабдовирусы. Парамиксовирусы. Ортомиксовирусы. Буньявирусы, аренавирусы. Ретровирусы. ДНК-содержащие вирусы. Понятие о транскрипции вирусных ДНК. Парвовирусы. Бактериофаги. Герпесвирусы. Паповавирусы. Аденовирусы. Вирогения и умеренные вирусы. Интерферон. Эффект интерференции между вирусами. Антивирусная активность интерферона. Механизм индукции интерферона.</p>							контрольная работа
4	<p>Культивирование и рост микроорганизмов. Накопительные, элективные и чистые культуры, методы их получения. Основные типы сред для культивирования микроорганизмов (по составу и физическому состоянию). Поверхностное и глубинное</p>	2		4	2	1,2, 3, 4,5	<p>Подготовка к контрольной работе, выполнению комплексного задания, тестированию, лабораторной работе 2, индивидуальному опросу</p>	<p>Комплексное задание, контрольная работа, проверка рабочей тетради, индивидуальный опрос</p>

	выращивание. Рост. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Периодическое и непрерывное выращивание, закономерности. Синхронные культуры, способы получения и значение.							
5	Наследственность и изменчивость. Наследственная, ненаследственная, мутационная и популяционная изменчивости. Рекомбинация у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация. Рекомбинация и генетический анализ у фагов. Плазмиды, их классификация. Мутагенные факторы. Классификация мутаций.	2		2	3	1,2, 4	Подготовка к контрольной работе, выполнению комплексного задания, тестированию	Комплексное задание, контрольная работа, тестирование по теме «Генетика бактерий»
6	<b>Модуль 2. Метаболизм микроорганизмов</b> Метаболизм микроорганизмов Энергетические процессы. Брожения. Пути сбраживания углеводов и других органических соединений. Аэробное дыхание. Формы участия молекулярного кислорода в окислении разных субстратов. Полное и неполное окисления. Окисление неорганических соединений. Анаэробное дыхание. Доноры и акцепторы электронов, используемые разными микроорганизмами при анаэробном дыхании. Использование световой энергии (фотосинтез). Фототрофные прокариотные и эукариотные микроорганизмы. Ассимиляция углекислоты автотрофами и гетеротрофами. Усвоение соединений азота. Фиксация молекулярного азота.	4		2	8	1,2, 3, 4, 5	Подготовка к контрольной работе, выполнению комплексного задания, тестированию, лабораторной работе 3, индивидуальному опросу	Комплексное задание, контрольная работа, проверка рабочей тетради, индивидуальный опрос, текущее тестирование
<b>Модуль 3. Экология и систематика микроорганизмов</b>								

7	Систематика микроорганизмов. Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Принципы классификации. Характеристика отдельных групп эубактерий (бактерии) и архебактерий (архей.) Домены и филумы.	1		1	5	1,2, 4	Подготовка к выполнению комплексного задания, докладу	Комплексное задание, доклад
8	Экология микроорганизмов. Радиация, характер ее действия на микроорганизмы. Фотореактивация. Температура, рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Психрофилы, мезофиллы и термофилы. Рост, устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Лиофилизация. Осмотическое давление, особенности осмофилов. Галофилы. Молекулярный кислород (аэробы и анаэробы), возможные причины ингибирующего действия кислорода на микроорганизмы. Значение pH, ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы. Природа антимикробных веществ и области ее применения. Антибиотики. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Распространение микроорганизмов в почве, водоемах, воздухе. Участие микроорганизмов в циклах углерода, азота, серы и других элементов в природе. Симбиоз. Типы симбиоза: экзо- и эндосимбиоз, мутуализм и паразитизм. Факультативные и облигатные симбионты. Взаимоотношения микроорганизмов и макроорганизмов (растений, животных и человека).	2		4	5	1,2, 3, 4,6	Подготовка к выполнению комплексного задания, тестированию, лабораторной работе 4 и индивидуальному опросу	Комплексное задание, проверка рабочей тетради, индивидуальный опрос, тестирование по теме «Экология микроорганизмов»
9	Промышленное и народно-хозяйственное значение микроорганизмов. Промышленное и народно-хозяйственное значение				2,8	1,2, 4,5	Подготовка к комплексному заданию	Комплексное задание

	микроорганизмов. Роль микробного синтеза в биотехнологии. Медицинская микробиология. Патогенные микроорганизмы. Пробиотики и пребиотики.							
	<b>Всего часов:</b>	18		18	35,8			

**Рейтинг-план дисциплины**  
Микробиология, вирусологии  
направление \_\_\_\_\_ 06.03.01 биология  
курс \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_, семестр \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Особенности строения и организации бактерий и вирусов</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради, индивидуальный опрос)	5	2	0	10
2. Тесты	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	10	0	0	10
<b>Модуль 2. Метаболизм микроорганизмов</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради, индивидуальный опрос)	5	1	0	5
2. Тесты	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестирование	10	1	0	10
<b>Модуль 3. Экология и систематика микроорганизмов</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради, индивидуальный опрос)	5	1	0	5
2. Тесты	5	1	0	5
3. Доклад	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Комплексное задание	30	1	0	30
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Участие в работе конференций, публикации, соответствующие профилю предмета	-	-	-	5
2. Дополнительное тестирование	-	-	-	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	-	-	0	-6
2. Посещение практических занятий	-	-	0	-10
<b>Зачет</b>			60	110