

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Фармацевтический факультет**

**Кафедра микробиологии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**ФТД.02 ГЕНЕТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ**

**Направление подготовки: 06.03.01 Биология**

**Профиль подготовки: Фундаментальная и прикладная биология**

**Формы обучения: очная**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**Год набора: 2023**

**Срок получения образования: 4 года**

**Объем:**  
в зачетных единицах: 2 з.е.  
в академических часах: 72 ак.ч.

**Разработчики:**

Кандидат биологических наук, доцент кафедры микробиологии  
Гурина С. В.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биохимии	Ответственный за образовательную программу	Повыдыш М.Н.	Согласовано	20.05.2022
2	Кафедра микробиологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Ананьева Е.П.	Рассмотрено	20.05.2022
3	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Жохова Е.В.	Согласовано	01.06.2022,

**Согласование и утверждение образовательной программы**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фармацевтический факультет	Декан, руководитель подразделения	Ладутько Ю.М.	Согласовано	23.06.2022,

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.1.	Место дисциплины в структуре ОП.....	4
2.	Распределение часов дисциплины по семестрам.....	5
3.	Структура, тематический план и содержание дисциплины.....	5
4.	Формы текущего контроля.....	6
5.	Формы промежуточной аттестации.....	8
6.	Балльная система оценивания по дисциплине.....	10
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы.....	11
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	11
9.	Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование.....	12
10.	Методические материалы по освоению дисциплины.....	13
11.	Оценочные материалы.....	13

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

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

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способен творчески использовать фундаментальные и прикладные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	ПК-3.1 Творчески использует фундаментальные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> разнообразие биологических объектов; особенности прокариотических форм жизни; основы генетики и биотехнологии микроорганизмов, основы генной инженерии и молекулярного моделирования;</p> <p><b>Уметь:</b> обосновывать значение биоразнообразия прокариотических форм жизни для сохранения биосферы, медицинское и промышленное значение микроорганизмов; демонстрировать современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии;</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми представлениями о роли генетических механизмов в поддержании высокого биоразнообразия микроорганизмов и их экологической пластичности; представлениями о методах генной, белковой и клеточной инженерии; принципами биотехнологии, генной инженерии, молекулярного моделирования</p>

#### 1.1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина ФТД.02 Генетика микроорганизмов относится к факультативной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.01.01 Молекулярная генетика

Б1.В.ДВ.04.01 Генетика индивидуального развития;  
 Б2.В.01(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  
 Б1.В.ДВ.05.02 Экологическая генетика  
 Б1.В.ДВ.06.01 Большой практикум по генетике  
 Б1.В.13 Экспериментальная биология  
 Б2.О.03(П) Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа  
 Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:  
 Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы  
 В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

## 2. Распределение часов дисциплины по семестрам

### ОФО

Семестр (курс)	8 семестр (4)
Виды деятельности	
лекционные занятия	12
лабораторные занятия	-
практические занятия/ семинарские занятия	12
руководство курсовой работой	-
контактная работа на выполнение курсового проекта	-
практическая подготовка	-
консультация перед экзаменом	-
самостоятельная работа	48
промежуточная аттестация	-
общая трудоемкость	72

## 3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

	лекционные занятия	практические занятия / семинарские занятия	самостоятельная работа	формы текущего контроля
	О Ф О	О Ф О	О Ф О	
<b>Раздел: Генетика прокариот</b>	8	8	24	тест по итогам занятия письменная работа
<b>Тема раздела: Генетика микроорганизмов</b>				
Репликация ДНК. Деление бактериальных клеток. Генетический аппарат прокариот. Строение хромосомы, ее репликация. Способы деления клеток. Мутации у прокариот, изменение наследственной информации. Регуляция экспрессии генов у прокариот. Уровни регуляции. Регуляция на уровне гена, транскрипции, трансляции, сплайсинга белков. Понятие оперона. Регуляторные последовательности. Примеры регуляции у разных типов микроорганизмов.				

Обмен наследственной информацией у бактерий. Генетика почвенных и водных микроорганизмов. Патогенность микроорганизмов и развитие устойчивости к антибиотикам. Эволюционная генетика бактерий и вирусов.				
<b>Раздел: Вирусы и мобильные элементы</b>	4	4	24	контрольная работа тест по итогам занятия
<b>Тема раздела: Биотехнология</b> Генетика вирусов. Стратегии бактериофагов. Плазмиды. Репликоны. Внехромосомные репликоны. Мобильные элементы.				
<b>Итого часов</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	

#### 4. Формы текущего контроля

- письменная работа (шкала: значение от 0 до 50, количество: 1)

раздел дисциплины: Генетика прокариот

##### Примерное задание:

1. Внесите в таблицу механизмы горизонтального переноса генов у прокариот.
2. Охарактеризуйте механизмы конъюгации бактерий, включая FxH-конъюгацию и Hfr-конъюгацию.
3. Сделайте обобщение о сходстве и различии механизмов трансформации и трансдукции.

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 22, количество: 2)

раздел дисциплины: Генетика прокариот

##### Примерное задание:

10. Геном вируса может содержать: а) ДНК, белки; б) белки, углеводы; в) углеводы, РНК; г) ДНК, РНК.
11. Атенуированные вирусы: а) могут использоваться для лечения вирусной инфекции; б) образовывать прионы и вироиды; в) размножаются в клетках, но с низкой скоростью; г) могут использоваться для иммунизации.
12. Какие вирусы имеют спиральную структуру: а) вирус табачной мозаики; б) простого герпеса; в) полиомиелита; г) энцефалита.
13. Особенность умеренных фагов: а) могут длительное время пребывать в состоянии покоя; б) не патогенны; в) могут встраиваться в бактериальную хромосому; г) не участвуют в горизонтальном переносе генов.
14. Какие вирусы относятся к РНК-содержащим: а) колифаг-fd; б) гриппа; в) папилломы; г) оспы.
15. Особенность вируса гриппа: а) самый большой известный вирус; б) фрагментированный РНК геном; в) самый малый известный вирус; г) двухцепочечная ДНК в составе генома.
16. Фаговая терапия использует: а) химикаты для уничтожения фагов инфицирующих клетки человека; б) химикаты ускоряющие развитие полезных фагов в организме; в) фаги, ускоряющие развитие нормальной микрофлоры; г) фаги, уничтожающие патогенные бактерии в организме.
17. Трансдукция осуществляется: а) лизирующим фагом, осуществляющим литический цикл; б) умеренным фагом, переносящим целые бактериальные хромосомы; в) умеренными фагами, переносящими сегменты ДНК хозяина;
18. г) вирулентными фагами.

19. Использование стерильных методов и агаровых сред позволило: а) открыть природу инфекционных заболеваний, б) исследовать смешанные культуры, 20. в) исследовать культуры, питающиеся агаром, г) исследовать чистые культуры. Факторы вирулентности включают: а) токсины; б) ферменты; в) капсулы; г) все перечисленное.
21. Умеренные фаги: а) не вызывают лизиса бактериальной клетки; б) вызывают лизис бактериальной клетки; в) интенсивно размножаются в бактериальной клетке; г) вызывают рекомбинацию.
22. Какое из утверждений верно: а) плазмиды - кольцевые молекулы РНК; б) ДНК реплицируется консервативным методом; в) делеции или инсерции приводят к сдвигу рамки считывания; г) фрагменты Оказаки удаляются из РНК после трансляции..
23. Организация генома у прокариот представлена: а) кольцевой хромосомой; 24. б) несколькими линейными хромосомами; в) кольцевой и линейной хромосомой; г) несколькими кольцевыми хромосомами.
25. Электронный транспорт в бактериальной клетке протекает: а) на плазматической мембране, б) в цитоплазме, в) в ядре, г) в митохондриях.
26. Функции лигазы в процессе репликации ДНК: а) синтез копии иРНК, б) удаление поврежденных участков ДНК, в) сшивка фрагментов ДНК, г) сшивка участков иРНК.
27. Что из перечисленного не участвует в конъюгации бактериальных клеток: а) бактериофаг, б) F+ клетки, в) F- клетки, г) плазмиды, д) половые пили.

- контрольная работа (шкала: значение от 0 до 50, количество: 1)  
раздел дисциплины: Вирусы и мобильные элементы

**Примерное задание:**

1. Объясните понятия «вирус» и «вирион».
2. Основные принципы современной классификации вирусов.
3. Как происходит сборка вирусных частиц?
4. Опишите основные черты строения вирусных частиц.
5. Объясните понятия +РНК и –РНК.
6. Каким образом происходит переключение лизирующего и лизогенного цикла?
7. Происхождение и функции оболочек вирусов.
8. Почему монофилетическая гипотеза происхождения вирусов скорее всего неверна?
9. Опишите жизненный цикл –РНК вируса.
10. В каких пределах варьируют размеры вирусов?
11. Опишите наиболее вероятный сценарий происхождения вирусов.
12. В чём особенности жизненного цикла ретровируса.

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 22, количество: 1)  
раздел дисциплины: Вирусы и мобильные элементы

**Примерное задание:**

1. Вироиды содержат только \_\_\_\_\_, прионы содержат только \_\_\_\_\_ : а) углеводы, аминокислоты; б) нуклеиновые кислоты, протеины; в) аминокислоты, углеводы; г) протеины, нуклеиновые кислоты.
2. Какой из перечисленных вирусов имеет минимальные размеры: а) оспы; б) герпеса; в) гриппа; г) полиомиелита.
3. ВИЧ: а) оцДНК вирус; б) один из самых больших вирусов; в) оболочечный вирус; г) ретровирус.
4. Аналоги оснований останавливают репликацию вируса за счет: а) разрушения капсида; б) нарушения связывания вирусной частицы с клеткой; в) нарушения синтеза нуклеиновых кислот; г) нарушения выхода вирусных частиц из клетки.
5. Геном вируса может содержать: а) ДНК, белки; б) белки, углеводы; в) углеводы, РНК; г) ДНК, РНК.

6. Атенуированные вирусы: а) могут использоваться для лечения вирусной инфекции; б) образовывать прионы и вириды; в) размножаются в клетках, но с низкой скоростью; г) могут использоваться для иммунизации.
7. Какие вирусы имеют спиральную структуру: а) вирус табачной мозаики; б) простого герпеса; в) полиомиелита; г) энцефалита.
8. Особенность умеренных фагов: а) могут длительное время пребывать в состоянии покоя; б) не патогенны; в) могут встраиваться в бактериальную хромосому; г) не участвуют в горизонтальном переносе генов.
9. Какие вирусы относятся к РНК-содержащим: а) колифаг-fd; б) гриппа; в) папилломы; г) оспы.
10. Особенность вируса гриппа: а) самый большой известный вирус; б) фрагментированный РНК геном; в) самый малый известный вирус; г) двухцепочечная ДНК в составе генома.

### 5. Формы промежуточной аттестации

- зачет - 4 курс, 8 семестр (шкала: значение от 0 до 40)

#### Примерное задание:

. Практическая работа №1: Мутации у бактерий (работа с таблицами)

1. Строение бактериальной хромосомы.
2. Точки начала конца репликации.
3. Мутационная изменчивость бактерий.
4. Спонтанные и индуцированные мутации.
5. Скорость мутагенеза бактерий.
6. Поток наследственной информации у прокариот.
7. Транскрипция у прокариот.
8. Трансляция у прокариот.
9. Плазмиды.

2. Практическая работа №2: Мутации у бактерий (работа с таблицами)

1. Репарация ДНК.
2. Уровни регуляции экспрессии генов.
3. Контроль инициации транскрипции.
4. Индуцибельные и репрессибельные гены.
5. Атенуация, РНК-переключатели, энхансеры.
6. Контроль трансляции.
7. Катаболическая репрессия, «ощущение кворума».
8. Лактозный оперон.

3. Практическая работа №3: Механизмы горизонтального переноса генов у прокариот (работа с таблицами).

1. Рекомбинация у прокариот
2. Горизонтальный перенос генов: конъюгация бактерий
3. Механизмы конъюгации
4. FxF-конъюгация
5. Hfr-конъюгация.

4. Практическая работа №4: Механизмы горизонтального переноса генов у прокариот (работа с таблицами)

1. Горизонтальный перенос генов: трансформация.
2. Опыт Гриффита.
3. Горизонтальный перенос генов: трансдукция.
4. Неспецифическая трансдукция.



5. Специфическая трансдукция.

5. Практическая работа №5: Генетическая трансформация растительных клеток при участии агробактерий (составление схемы).

1. Микробные популяции.
2. Генетические процессы в природных микробных популяциях.
3. Основные группы почвенных микроорганизмов.
4. Ризосфера и ризоплан.

6. Практическая работа №6: Генетическая трансформация растительных клеток при участии агробактерий (составление схемы)

1. Агробактерии.
  2. Перенос генов устойчивости к антибиотикам.
- Перенос генов метаболизма.

7. Практическая работа №7: Островки патогенности и перенос генов устойчивости к антибиотикам (составление схемы).

1. Патогенность микроорганизмов. Бактериальные и вирусные инфекции
2. Экзотоксины.
3. Эндотоксины.
4. Приспособления бактерий для преодоления защиты организма.
5. Островки патогенности.

8. Практическая работа №8: Островки патогенности и перенос генов устойчивости к антибиотикам (составление схемы)

1. История открытия антибиотиков.
2. Основные группы антибиотиков.
3. Механизмы действия антибиотиков.
4. Устойчивость к антибиотикам.

9. Практическая работа №9 «Механизмы генетического контроля у Архебактерий, Эубактерий и Эукариот» (составление схемы).

1. Типы вирусных геномов.
2. Вирусы Эукариот.
3. Вирусы Эубактерий.
4. Лизирующие вирусы.
5. Умеренные вирусы.

10. Практическая работа №10 «Механизмы генетического контроля у Архебактерий, Эубактерий и Эукариот» (составление схемы)

1. Вирусы Архей.
2. Вироиды.
3. Вирусоиды.
4. Прионы

11. Практическая работа №11 «Механизмы генетического контроля у Архебактерий, Эубактерий и Эукариот» (составление схемы)

1. Сравнение механизмов контроля Архебактерий, Эубактерий и Эукариот.
2. Таксономия микроорганизмов и дерево жизни.
3. Особенности строения, метаболизма и генетики Архебактерий

12. Практическая работа №12: Состав и приготовление питательных сред для

выращивания E.coli

1. Основные про- и эукариотические системы, используемые в молекулярной биотехнологии;
2. Строение ДНК и РНК;

13. Практическая работа №13: Состав и приготовление питательных сред для выращивания E.coli

1. Эндонуклеазы рестрикции. Принцип действия;
2. Правила работы с ферментами.

14. Практическая работа №14: «Оформление протокола получения плазмидного вектора и фрагмента ДНК»

1. Рекомбинантная ДНК;
2. Свойства кодирующего вектора;
3. Свойства фрагмента, кодирующего белок;
4. Работа в специализированной программе для клонирования VectorNTI;
5. Оформление протокола получения плазмидного вектора и фрагмента ДНК.

15. Практическая работа №15: «Проведение электрофореза в полиакриламидном геле».

1. Основные принципы детекции ДНК с использованием электрофореза;
2. Компоненты агарозного геля, его физико-химические свойства;
3. Компоненты полиакриламидного геля, его физико-химические свойства.

**Критерии оценивания:**

21-40 баллов: обучающийся свободно ориентируется в материале, дает обстоятельные глубокие ответы на все поставленные вопросы; демонстрирует хорошее знание понятийно-категориального аппарата изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); умеет анализировать проблемы по дисциплине; высказывает собственную точку зрения на раскрываемые проблемы; четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач

0-20 баллов: обучающийся демонстрирует поверхностные знания материала, затрудняется в ответах на вопросы; не знает сущности основных понятий изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); испытывает трудности в анализе проблем по дисциплине.

**6. Балльная система оценивания по дисциплине**

ОФО

<b>Семестр (Курс) - 8 (4)</b>			
<b>Форма текущего контроля</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Максимальный балл</b>	<b>Максимальный приведенный балл</b>
контрольная работа	Вирусы и мобильные элементы	50	
письменная работа	Генетика прокариот	50	
тест по итогам занятия	Вирусы и мобильные элементы	22	
тест по итогам занятия	Генетика прокариот	44	
Максимальный текущий балл		166	80
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет	
Максимальный аттестационный балл		40	20

Общий балл по дисциплине	206	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для зачета:**

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы**

*основная литература*

1. Давыдова, О. Методы генетических исследований микроорганизмов : учебное пособие / О. Давыдова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 132 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259161>

*дополнительная литература*

1. Квитко, Константин Васильевич. Генетика микроорганизмов [Текст] : учебное пособие для вузов / К. В. Квитко, И. А. Захаров. - [2-е изд.]. - Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2012. - 268 с

2. Тузова, Р.В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 396 с. - ISBN 978-985-08-1186-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370>

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office. Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

*Профессиональные базы данных*

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

*Ресурсы «Интернет»*

1. <https://biomolecula.ru/> - Электронный ресурс научных публикаций Биомолекула

2. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон]

3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> - Международный онлайн-портал научных публикаций

4. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»

## **9. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

**Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, маркерная доска, весы, компактный инкубатор, рН метр, насос вакуумный, фотометр, центрифуга лабораторная, шейкер настольный, штатив лабораторный, анализатор влажности, баня водяная, спектрофотометр, мешалка верхнеприводная, мясорубка, холодильник, микроскопы (191186, г. Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 35, лит. А., пом.15-Н,6-Н учебная аудитория № 1 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 6-Н - № 5)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, город Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д. 6, лит. А, пом. 23Н учебная аудитория № 4 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 23Н № 12)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д.6, лит.А пом.29Н учебная аудитория № 8(в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 29Н № 4)

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

(место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» PM-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

### 10. Методические материалы по освоению дисциплины

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

#### *Методические указания по формам работы*

##### *Консультации в период теоретического обучения*

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

##### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

##### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция.

Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
Проблемное обучение	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся, построение проблемной ситуации (задачи) и обучение умению находить оптимальное решение для выхода из этой ситуации.

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способен творчески использовать	ПК-3.1 Творчески использует	<b>Знать:</b> разнообразие биологических П.П1 П.П2

<p>фундаментальные и прикладные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>фундаментальные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>объектов; особенности прокариотических форм жизни; основы генетики и биотехнологии микроорганизмов, основы генной инженерии и молекулярного моделирования;</p>	П.П3
			П.П4
			П.П5
			П.П6
			П.П7
			П.П8
			П.П9
			П.П10
			П.П11
			П.П12
			П.П13
			П.П14
			П.П15
			П.ТВ1
			П.ТВ2
			П.ТВ3
			П.ТВ4
			П.ТВ5
			П.ТВ6
			П.ТВ7
			П.ТВ8
			П.ТВ9
			П.ТВ10
			П.ТВ11
			П.ТВ12
			П.ТВ13
			П.ТВ14
			П.ТВ15
			П.ТВ16
			П.ТВ17
П.ТВ18			
П.ТВ19			
П.ТВ20			
П.ТВ21			
П.ТВ22			
П.ТВ23			
П.ТВ24			
П.ТВ25			
П.ТВ26			
П.ТВ27			
П.ТВ28			
П.ТВ29			
П.Т2			

			<p> П.Т3  П.Т4  П.Т5  П.Т6  П.Т7  П.Т8  П.Т9  П.Т10  П.Т11  П.Т12  П.Т13  П.Т14  П.Т15  П.Т16  П.Т17  П.Т18  П.Т19  П.Т20  П.Т21  П.Т22  П.Т23  П.Т24  П.Т25  П.Т26  П.Т27  П.Т28  П.Т29  П.Т30  Т.ПР1_1  Т.Т1_1  Т.КР1_2  Т.Т1_2  <b>Уметь:</b> обосновывать значение биоразнообразия прокариотических форм жизни для сохранения биосферы, медицинское и промышленное значение микроорганизмов; продемонстрировать современные </p>	<p> П.П1  П.П2  П.П3  П.П4  П.П5  П.П6  П.П7  П.П8  П.П9  П.П10  П.П11 </p>
--	--	--	--	---

			представления об основах биотехнологии и генной инженерии;	П.П12 П.П13 П.П14 П.П15 П.Т1 Т.ПР1_1 Т.КР1_2
			<b>Владеть:</b> базовыми представлениями о роли генетических механизмов в поддержании высокого биоразнообразия микроорганизмов и их экологической пластичности; представлениями о методах генной, белковой и клеточной инженерии; принципами биотехнологии, генной инженерии, молекулярного моделирования	П.П1 П.П2 П.П3 П.П4 П.П5 П.П6 П.П7 П.П8 П.П9 П.П10 П.П11 П.П12 П.П13 П.П14 П.П15

## 2. Контрольные задания. Текущая аттестация

письменная работа - Генетика прокариот	Номер задания
1. Внесите в таблицу механизмы горизонтального переноса генов у прокариот. 2. Охарактеризуйте механизмы конъюгации бактерий, включая FxF-конъюгацию и Hfr-конъюгацию. 3. Сделайте обобщение о сходстве и различии механизмов трансформации и трансдукции.	Т.ПР1_1

тест по итогам занятия - Генетика прокариот	Варианты ответов	Номер задания
SD-участок	1 транскрибируется и транслируется 2 транскрибируется, не транслируется 3 не транскрибируется, не транслируется 4 не транскрибируется,	Т.Т1_1



	транслируется	
--	---------------	--

<b>контрольная работа - Вирусы и мобильные элементы</b>	<b>Номер задания</b>
1. Объясните понятия «вирус» и «вирион». 2. Основные принципы современной классификации вирусов. 3. Как происходит сборка вирусных частиц? 4. Опишите основные черты строения вирусных частиц. 5. Объясните понятия +РНК и –РНК. 6. Каким образом происходит переключение лизирующего и лизогенного цикла? 7. Происхождение и функции оболочек вирусов. 8. Почему монофилетическая гипотеза происхождения вирусов скорее всего неверна? 9. Опишите жизненный цикл –РНК вируса. 10. В каких пределах варьируют размеры вирусов? 11. Опишите наиболее вероятный сценарий происхождения вирусов. 12. В чём особенности жизненного цикла ретровируса.	T.KP1_2

<b>тест по итогам занятия - Вирусы и мобильные элементы</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Номер задания</b>
1. Вироиды содержат только _____, прионы содержат только _____ : а) углеводы, аминокислоты; б) нуклеиновые кислоты, протеины; в) аминокислоты, углеводы; г) протеины, нуклеиновые кислоты. 2. Какой из перечисленных вирусов имеет минимальные размеры: а) оспы; б) герпеса; в) гриппа; г) полиомиелита. 3. ВИЧ: а) оцДНК вирус; б) один из самых больших вирусов; в) оболочечный вирус; г) ретровирус. 4. Аналоги оснований останавливают репликацию вируса за счет: а) разрушения капсида; б) нарушения связывания вирусной частицы с клеткой; в) нарушения синтеза нуклеиновых кислот; г) нарушения выхода вирусных частиц из клетки. 5. Геном вируса может содержать: а) ДНК, белки; б) белки, углеводы; в) углеводы, РНК; г) ДНК, РНК. 6. Атенуированные вирусы: а) могут использоваться для лечения вирусной инфекции; б) образовывать прионы и вироиды; в) размножаются в клетках, но с низкой скоростью; г) могут использоваться для иммунизации. 7. Какие вирусы имеют спиральную структуру: а) вирус табачной мозаики; б) простого герпеса; в) полиомиелита; г) энцефалита. 8. Особенность умеренных фагов: а) могут длительное время пребывать в состоянии покоя; б) не патогенны; в) могут встраиваться в бактериальную хромосому; г) не участвуют в горизонтальном переносе генов. 9. Какие вирусы относятся к РНК-содержащим: а) колифаг-fd; б) гриппа; в) папилломы; г) оспы. 10. Особенность вируса гриппа: а) самый большой известный вирус; б) фрагментированный РНК геном; в) самый малый известный вирус; г) двухцепочечная ДНК в составе генома.		T.T1_2

### 3. Контрольные задания. Промежуточная аттестация

Зачет. Практическое задание	Номер задания
<p>Практическая работа №1: Мутации у бактерий (работа с таблицами)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение бактериальной хромосомы.</li> <li>2. Точки начала конца репликации.</li> <li>3. Мутационная изменчивость бактерий.</li> <li>4. Спонтанные и индуцированные мутации.</li> <li>5. Скорость мутагенеза бактерий.</li> <li>6. Поток наследственной информации у прокариот.</li> <li>7. Транскрипция у прокариот.</li> <li>8. Трансляция у прокариот.</li> <li>9. Плазмиды.</li> </ol>	П.П1
<p>Практическая работа №2: Мутации у бактерий (работа с таблицами)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Репарация ДНК.</li> <li>2. Уровни регуляции экспрессии генов.</li> <li>3. Контроль инициации транскрипции.</li> <li>4. Индуцибельные и репрессибельные гены.</li> <li>5. Атенуация, РНК-переключатели, энхансеры.</li> <li>6. Контроль трансляции.</li> <li>7. Катаболическая репрессия, «ощущение кворума».</li> <li>8. Лактозный оперон.</li> </ol>	П.П2
<p>Практическая работа №3: Механизмы горизонтального переноса генов у прокариот (работа с таблицами).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рекомбинация у прокариот</li> <li>2. Горизонтальный перенос генов: конъюгация бактерий</li> <li>3. Механизмы конъюгации</li> <li>4. FxF-конъюгация</li> <li>5. Hfr-конъюгация.</li> </ol>	П.П3
<p>Практическая работа №4: Механизмы горизонтального переноса генов у прокариот (работа с таблицами)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Горизонтальный перенос генов: трансформация.</li> <li>2. Опыт Гриффита.</li> <li>3. Горизонтальный перенос генов: трансдукция.</li> <li>4. Неспецифическая трансдукция.</li> <li>5. Специфическая трансдукция.</li> </ol>	П.П4
<p>Практическая работа №5: Генетическая трансформация растительных клеток при участии агробактерий (составление схемы).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микробные популяции.</li> <li>2. Генетические процессы в природных микробных популяциях.</li> <li>3. Основные группы почвенных микроорганизмов.</li> <li>4. Ризосфера и ризоплан.</li> </ol>	П.П5
<p>Практическая работа №6: Генетическая трансформация растительных клеток при участии агробактерий (составление схемы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Агробактерии.</li> <li>2. Перенос генов устойчивости к антибиотикам.</li> <li>3. Перенос генов метаболизма.</li> </ol>	П.П6
<p>Практическая работа №7: Островки патогенности и перенос генов</p>	П.П7

<p>устойчивости к антибиотикам (составление схемы).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Патогенность микроорганизмов. Бактериальные и вирусные инфекции</li> <li>2. Экзотоксины.</li> <li>3. Эндотоксины.</li> <li>4. Приспособления бактерий для преодоления защиты организма.</li> <li>5. Островки патогенности.</li> </ol>	
<p>Практическая работа №8: Островки патогенности и перенос генов устойчивости к антибиотикам (составление схемы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История открытия антибиотиков.</li> <li>2. Основные группы антибиотиков.</li> <li>3. Механизмы действия антибиотиков.</li> <li>4. Устойчивость к антибиотикам.</li> </ol>	П.П8
<p>Практическая работа №9 «Механизмы генетического контроля у Архей, Эубактерий и Эукариот» (составление схемы).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы вирусных геномов.</li> <li>2. Вирусы Эукариот.</li> <li>3. Вирусы Эубактерий.</li> <li>4. Лизирующие вирусы.</li> <li>5. Умеренные вирусы.</li> </ol>	П.П9
<p>Практическая работа №10 «Механизмы генетического контроля у Архебактерий, Эубактерий и Эукариот» (составление схемы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вирусы Архебактерий.</li> <li>2. Вироиды.</li> <li>3. Вирусоиды.</li> <li>4. Прионы</li> </ol>	П.П10
<p>Практическая работа №11 «Механизмы генетического контроля у Архей, Эубактерий и Эукариот» (составление схемы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сравнение механизмов контроля Архей, Эубактерий и Эукариот.</li> <li>2. Таксономия микроорганизмов и дерево жизни.</li> <li>3. Особенности строения, метаболизма и генетики Архей</li> </ol>	П.П11
<p>Практическая работа №12: Состав и приготовление питательных сред для выращивания E.coli</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные про- и эукариотические системы, используемые в молекулярной биотехнологии;</li> <li>2. Строение ДНК и РНК;</li> </ol>	П.П12
<p>Практическая работа №13: Состав и приготовление питательных сред для выращивания E.coli</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эндонуклеазы рестрикции. Принцип действия;</li> <li>2. Правила работы с ферментами.</li> </ol>	П.П13
<p>Практическая работа №14: «Оформление протокола получения плазмидного вектора и фрагмента ДНК»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рекомбинантная ДНК;</li> <li>2. Свойства кодирующего вектора;</li> <li>3. Свойства фрагмента, кодирующего белок;</li> <li>4. Работа в специализированной программе для клонирования VectorNTI;</li> <li>5. Оформление протокола получения плазмидного вектора и фрагмента ДНК.</li> </ol>	П.П14
<p>Практическая работа №15: «Проведение электрофореза в полиакриламидном геле».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные принципы детекции ДНК с использованием электрофореза;</li> </ol>	П.П15

2. Компоненты агарозного геля, его физико-химические свойства;	
3. Компоненты полиакриламидного геля, его физико-химические свойства.	

<b>Зачет. Теоретический вопрос</b>	<b>Номер задания</b>
1. Организация прокариотического гена	П.ТВ1
2. Островки патогенности	П.ТВ2
3. Биотехнологические подходы в борьбе с насекомыми	П.ТВ3
4. Вакцины нового поколения	П.ТВ4
Гипотеза «РНК-мира».	П.ТВ5
Горизонтальный перенос генов: конъюгация бактерий.	П.ТВ6
Генотерапия: проблемы и перспективы	П.ТВ7
Горизонтальный перенос генов у прокариот.	П.ТВ8
Строение вирусов.	П.ТВ9
Структура экологической генетики.	П.ТВ10
Бактериальное выщелачивание металлов	П.ТВ11
Репарация ДНК.	П.ТВ12
Разнообразие вирусных геномов.	П.ТВ13
Флуктационный тест Лурии и Дельбрюка	П.ТВ14
Лизирующие и лизогенные вирусы	П.ТВ15
Методы в селекции микроорганизмов	П.ТВ16
Транспозоны.	П.ТВ17
Чувство кворума.	П.ТВ18
Положительный и отрицательный контроль, индуцибельные и репрессибельные гены.	П.ТВ19
Проблемы интродукции (внедрения) ГМ-микроорганизмов в окружающую среду	П.ТВ20
РНК и ДНК фаги.	П.ТВ21
Трансляция у прокариот	П.ТВ22
Программа «Геном человека» - история проекта, надежды и разочарования	П.ТВ23
Рекомбинантный аналог паутины	П.ТВ24
Мутации бактерий.	П.ТВ25
Особенности культивирования клеток и тканей растений	П.ТВ26
Ремедиация нефтезагрязненных почв.	П.ТВ27
Горизонтальный перенос генов: трансформация.	П.ТВ28
Контроль транскрипции с помощью РНК последовательностей.	П.ТВ29

<b>Зачет. Тестовый вопрос</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Номер задания</b>
F-плазмиды E. coli способны встраиваться в хромосому:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 только в нескольких специальных сайтах</li> <li>2 во многих различных сайтах</li> <li>3 только в точке начала</li> </ol>	П.Т1

	<p>репликации</p> <p>4 в ген, кодирующий белок пилей</p>	
Мутации типа сдвига рамки считывания:	<p>1 вызваны химическими аналогами оснований</p> <p>2 происходят в регуляторных участках ДНК</p> <p>3 вызывают множественные замены аминокислот</p> <p>4 изменяют потребности в питательном субстрате</p>	П.Т2
Функции лигазы в процессе репликации ДНК:	<p>1 синтез копии мРНК</p> <p>2 удаление поврежденных участков ДНК</p> <p>3 сшивка фрагментов ДНК</p> <p>4 сшивка участков мРНК</p>	П.Т3
Что из перечисленного не участвует в конъюгации бактериальных клеток:	<p>1 бактериофаг</p> <p>2 F+ клетки</p> <p>3 F- клетки</p> <p>4 плазмиды,</p>	П.Т4
Трансдукция осуществляется:	<p>лизирующим фагом,</p> <p>1 осуществляющим литический цикл</p> <p>2 умеренным фагом, переносящим целые бактериальные хромосомы</p> <p>умеренными фагами,</p> <p>3 переносящими сегменты ДНК хозяина</p> <p>4 вирулентными фагами, захватывающими участки ДНК</p>	П.Т5
Какое из утверждение верно:	<p>1 плазмиды - кольцевые молекулы РНК</p> <p>2 ДНК реплицируется консервативным методом</p> <p>3 делеции или инсерции приводят к сдвигу рамки считывания;</p> <p>4 фрагменты Оказаки удаляются из</p>	П.Т6

	РНК после трансляции	
Умеренные фаги:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 не вызывают лизиса бактериальной клетки</li> <li>2 вызывают лизис бактериальной клетки</li> <li>3 интенсивно размножаются в бактериальной клетке</li> <li>4 вызывают рекомбинацию</li> </ol>	П.Т7
SD-участок:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 транскрибируется и транслируется</li> <li>2 транскрибируется, не транслируется</li> <li>3 не транскрибируется, не транслируется</li> <li>4 не транскрибируется, транслируется</li> </ol>	П.Т8
Стандартный стартовый кодон для прокариот:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 GGG</li> <li>2 UAG</li> <li>3 UAG</li> <li>4 AUG</li> </ol>	П.Т9
Отличие процессов транскрипции прокариот и эукариот:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 наличие промоторов у прокариот</li> <li>2 сопряжение транскрипции и трансляции у прокариот</li> <li>3 пространственное разделение транскрипции и трансляции у эукариот</li> <li>4 сопряжение транскрипции и трансляции у эукариот</li> </ol>	П.Т10
Отметьте неверно названное свойство ДНК:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 полуконсервативная репликация</li> <li>2 соотношение АТ/ГС не определяет видовой специфичности</li> <li>3 комплементарные нити ДНК не направлены в одну сторону</li> <li>4 ДНК не может иметь разных конформаций</li> </ol>	П.Т11

<p>Выберите утверждение, верно отражающее строение транспозонов:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 транспозону предшествует область промотора транспозон фланкирован</li> <li>2 несколькими копиями прямых повторов транспозон содержит прямые повторы, фланкированные генами транспозазы</li> <li>3 транспозон фланкирован инвертированными повторами</li> </ol>	<p>П.Т12</p>
<p>Постоянство генетических признаков поддерживается:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 конъюгацией</li> <li>2 трансформацией</li> <li>3 трансдукцией</li> <li>4 механизмами восстановления повреждений ДНК</li> </ol>	<p>П.Т13</p>
<p>Особенностью транспозонов является:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 ингибирование эффектов других генов</li> <li>2 часто переносят гены устойчивости</li> <li>3 часто ассоциированы с вирусами</li> <li>4 регулируют транскрипцию бактериальных генов</li> </ol>	<p>П.Т14</p>
<p>При полуконсервативном способе репликации:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 обе родительские цепи деградируют</li> <li>2 одна из родительских цепей сохраняется в новой молекуле</li> <li>3 обе родительские цепи формируют новую молекулу</li> <li>4 фрагменты Оказаки формируют обе новых цепи</li> </ol>	<p>П.Т15</p>
<p>Изменчивость генетического материала бактерий обеспечивается:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 рекомбинациями</li> <li>2 фотореактивацией пиримидиновых димеров</li> <li>3 вырезанием одноцепочечных повреждений</li> <li>4 пострепликационным восстановлением ДНК</li> </ol>	<p>П.Т16</p>

<p>Организация генома у прокариот представлена:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 кольцевой хромосомой</li> <li>2 несколькими линейными хромосомами</li> <li>3 кольцевой и линейной хромосомой</li> <li>4 несколькими кольцевыми хромосомами</li> </ol>	<p>П.Т17</p>
<p>Плазмиды - это:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 внехромосомные генетические структуры бактерий</li> <li>2 разновидность включений в цитоплазму</li> <li>3 аналог цитоплазматического ретикулума.</li> </ol>	<p>П.Т18</p>
<p>К внехромосомным генетическим факторам наследственности бактерий не относятся:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 плазмиды</li> <li>2 бактериофаги</li> <li>3 транспозоны</li> <li>4 лизосомы</li> </ol>	<p>П.Т19</p>
<p>За распознавание промотора отвечает:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 тета-фактор</li> <li>2 альфа-фактор</li> <li>3 сигма-фактор</li> <li>4 лямбда-фактор</li> </ol>	<p>П.Т20</p>
<p>За стабилизацию расплетенных нитей ДНК отвечают:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 SSB-белки</li> <li>2 VSG-белки</li> <li>3 LGT-белки</li> <li>4 SDS-белки</li> </ol>	<p>П.Т21</p>
<p>В состав рибосомы прокариот входят:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 40S и 50S субъединицы</li> <li>2 60S и 50S субъединицы</li> <li>3 30S и 70S субъединицы</li> <li>4 30S и 50S субъединицы</li> </ol>	<p>П.Т22</p>
<p>Число копий ДНК в растущей прокариотической клетке:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 всегда меньше 2 копий</li> <li>2 может превышать 2 копии</li> <li>3 всегда более 8 копий</li> </ol>	<p>П.Т23</p>



	4 не зависит от состояния культуры прокариот	
Для переноса ДНК через клеточные оболочки:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 система секреции 4 типа</li> <li>2 система N-пилей</li> <li>3 система секреции смешанного типа</li> <li>4 система пориновых каналов</li> </ol>	П.Т24
Фермент Таq-полимераза получена благодаря бактериям рода:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Thermus;</li> <li>2 Marinithermus</li> <li>3 Oceaniothermus</li> <li>4 Vulcanithermus.</li> </ol>	П.Т25
Способностью одновременно проявлять ферментативную активность и переносить наследственную информацию обладает:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 РНК</li> <li>2 ДНК</li> <li>3 белки</li> <li>4 не одно из этих веществ</li> </ol>	П.Т26
ДНК - наследственный материал:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Прокариот</li> <li>2 Прокариот и Эукариот</li> <li>3 Эукариот</li> <li>4 Вироидов</li> </ol>	П.Т27
Функции инжектисомы бактерий р.Yersinia:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 увеличение продолжительности жизни</li> <li>2 снижение выживаемости</li> <li>3 снижение двигательной активности клетки</li> <li>4 увеличение патогенности</li> </ol>	П.Т28
Показатель LD50 характеризует:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 средние размеры бактериальных клеток</li> <li>2 скорость роста клеток</li> <li>3 степень патогенности бактерии</li> <li>4 содержание GC - пар в геноме</li> </ol>	П.Т29
Островки патогенности это:	1 бактериальное загрязнение	П.Т30

	природных объектов 2 участки генов патогенности на хромосомах 3 источники природно-очаговых инфекций 4 колония прокаженных во времена Древнего Рима	
--	--	--

#### 4. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 8 (4)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
контрольная работа	Вирусы и мобильные элементы	50	
письменная работа	Генетика прокариот	50	
тест по итогам занятия	Вирусы и мобильные элементы	22	
тест по итогам занятия	Генетика прокариот	44	
Максимальный текущий балл		166	80
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет	
Максимальный аттестационный балл		40	20
Критерии оценивания		<p>21-40 баллов: обучающийся свободно ориентируется в материале, дает обстоятельные глубокие ответы на все поставленные вопросы; демонстрирует хорошее знание понятийно-категориального аппарата изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); умеет анализировать проблемы по дисциплине; высказывает собственную точку зрения на раскрываемые проблемы; четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач</p> <p>0-20 баллов: обучающийся демонстрирует поверхностные знания материала, затрудняется в ответах на вопросы; не знает сущности основных понятий изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); испытывает трудности в анализе проблем по дисциплине.</p>	
Общий балл по дисциплине		206	100

--	--

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для зачета:**

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

## 5. Список используемых сокращений

### Текущая аттестация

Тип задания	Сокращение
внеаудиторное чтение	Т.В
доклад / конференция / реферат	Т.Д
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Т.И
итоговая лабораторная работа	Т.ЛР
кейс	Т.КС
коллоквиум	Т.К
контрольная работа	Т.КР
лабораторная работа	Т.Л
отчет (по научно-исследовательской работе / практике)	Т.О
письменная работа	Т.ПР
практическая работа	Т.П
расчетно-графическая работа	Т.РГ
семестровая работа	Т.СР
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Т.СЗ
творческая работа	Т.ТР
тест по итогам занятия	Т.Т
устный опрос / собеседование	Т.У
эссе	Т.Э

### Промежуточная аттестация

Тип задания	Сокращение
Практическое задание	П.П
Теоретический вопрос	П.ТВ
Тестовый вопрос	П.Т