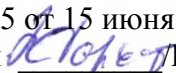



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 15 от 15 июня 2018 г.  
Зав. кафедрой  Р.Г. Фархутдинов

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета

 /И.А. Шпирная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Вирусология

Базовая часть

**программа специалитета**

Направление подготовки

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика


Направленность (профиль) подготовки

Молекулярная биоинженерия и биоинформатика

Квалификация

Биоинженер и биоинформатик

Разработчик (составитель):  
доцент кафедры биохимии и  
биотехнологии, к.б.н.

 / А.С. Григориади

Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель: А.С. Григориади, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 15 от 15 июня 2018 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии: обновлены программное обеспечение, профессиональные баз данных и информационные справочные системы, протокол № 15 от 25 апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой



/ Р.Г. Фархутдинов

### 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	5
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	8
4.3. Рейтинг-план дисциплины	9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

## 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: основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач в области вирусологии.	ОК- 7	
	Знать: приемы работы с вирусами, а также микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях для культивирования вирусов; Знать: физико-химические методы выделения и исследования вирусов; Знать: возможности применение вирусов для создания биоинженерных объектов.	ОПК-11	
	Знать: закономерности организации и функционирования вирусов; Знать: основы биоинженерии и генной инженерии.	ПК-1	
Умения	Уметь: самостоятельно осваивать новые методы исследований в области вирусологии и адаптироваться к решению новых практических задач	ОК- 7	
	Уметь: выстраивать алгоритм исследований по выделению, качественному и количественному определению вирусов; Уметь: проводить посев микроорганизмов и культур клеток эукариот для культивирования вирусов; Уметь: применять вирусы для получения генно-модифицированных микроорганизмов.	ОПК-11	
	Уметь: самостоятельно проводить теоретические исследования и осуществлять поиск информации в области вирусологии для проведения научно-исследовательской работы; Уметь: получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; Уметь: грамотно излагать результаты теоретических и экспериментальных исследований.	ПК-1	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей	ОК- 7	
	Владеть: методами исследования и анализа живых систем (вирусов).	ОПК-11	
	Владеть: навыками работы с биоинформационными ресурсами Владеть: методами работы с вирусами для проведения научно-исследовательской работы в области генной инженерии и биоинженерии; Владеть: навыками изложения результатов самостоятельной работы в устной и письменной	ПК-1	

	форме		
--	-------	--	--

**ОК- 7** - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

**ОПК-11** - владением приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов;

**ПК-1** - способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.

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

Дисциплина «Вирусология» относится к базовой части.

При очной форме обучения дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Целью освоения дисциплины «Вирусология» является формирование у студентов представлений о строении и функционировании вирусов, методах выделения и культивирования, о возможности их использовать в генной инженерии, специфике и разнообразии обменных процессов с участием вирусов.

В процессе изучения дисциплины «Вирусология», обучающиеся должны использовать, обогащать и систематизировать фундаментальные знания по биологии, химии, биохимии, молекулярной биологии. Изучение этого предмета является очень важным для формирования научного мировоззрения специалиста биологического направления. Воспитательная задача курса «Вирусология» связано с его ролью в формировании научно-материалистического мировоззрения, познавательной активности студентов, а также осмысленного восприятия многообразия процессов, протекающих в организмах и его значение для существования биосферы как глобальной экосистемы.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия, клеточная биология, экология.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: микробиология, иммунология, генная инженерия, биоинженерия.

## 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 - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Этап (уровень) освоения компетенц	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

ии	компетенций)				
Первый этап (уровень)	Знать: основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач в области вирусологии.	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь: самостоятельно осваивать новые методы исследований в области вирусологии и адаптироваться к решению новых практических задач.	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей	Объем владения навыками оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Код и формулировка компетенции ОПК-11 - владением приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физикохимическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: приемы работы с вирусами, а также микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях для культивирования вирусов; Знать: физико-химические методы выделения и исследования вирусов; Знать: возможности применение вирусов для создания биоинженерных объектов.	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Второй этап (уровень)	Уметь: выстраивать алгоритм исследований по выделению, качественному и количественному определению вирусов; Уметь: проводить посев микроорганизмов и культур клеток эукариот для культивирования вирусов; Уметь: применять вирусы для получения генно-модифицированных микроорганизмов.	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть: методами исследования и анализа живых систем (вирусов).	Объем владения навыками оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Код и формулировка компетенции ПК- 1 - способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий

Этап освоения компетенции (уровень)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: закономерности организации и функционирования вирусов; Знать: основы биоинженерии и генной инженерии.	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь: самостоятельно проводить теоретические исследования и осуществлять поиск информации в области вирусологии для проведения научно-исследовательской работы; Уметь: получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; Уметь: грамотно излагать результаты теоретических и экспериментальных исследований.	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы с навыками работы с биоинформационными ресурсами Владеть: методами работы с вирусами для проведения научно-исследовательской работы в области генной инженерии и биоинженерии; Владеть: навыками изложения результатов самостоятельной работы в устной и письменной форме	Объем владения навыками оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 80 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 для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**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: основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач в области вирусологии.	ОК- 7	Доклад, контрольная работа, тестирование.
	Знать: приемы работы с вирусами, а также микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях для культивирования вирусов; Знать: физико-химические методы выделения и исследования вирусов; Знать: возможности применения вирусов для создания биоинженерных объектов.	ОПК-11	Тестирование, контрольная работа, доклад, проверка рабочей тетради.
	Знать: закономерности организации и функционирования вирусов; Знать: основы биоинженерии и генной инженерии.	ПК-1	Контрольная работа, тестирование, доклад, решение задач
2-й этап Умения	Уметь: самостоятельно осваивать новые методы исследований в области вирусологии и адаптироваться к решению новых практических задач	ОК- 7	Проверка рабочей тетради, решение задач.
	Уметь: выстраивать алгоритм исследований по	ОПК-11	Проверка рабочей



	<p>выделению, качественному и количественному определению вирусов;          Уметь: проводить посев микроорганизмов и культур клеток эукариот для культивирования вирусов;          Уметь: применять вирусы для получения генно-модифицированных микроорганизмов.</p>		тетради.
	<p>Уметь: самостоятельно проводить теоретические исследования и осуществлять поиск информации в области вирусологии для проведения научно-исследовательской работы;          Уметь: получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии;          Уметь: грамотно излагать результаты теоретических и экспериментальных исследований.</p>	ПК-1	Решение задач, контрольная работа, проверка рабочей тетради, доклад
3-й этап Владеть навыками	<p>Владеть: навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей</p>	ОК-7	Контрольные работы; тестирование, доклада
	<p>Владеть: методами исследования и анализа живых систем (вирусов).</p>	ОПК-11	Тестирование; контрольная работа, доклад
	<p>Владеть: навыками работы с биоинформационными ресурсами          Владеть: методами работы с вирусами для проведения научно-исследовательской работы в области генной инженерии и биоинженерии;          Владеть: навыками изложения результатов самостоятельной работы в устной и письменной форме</p>	ПК-1	Доклад

### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении № 2.

#### Вопросы письменной контрольной работы

1. История развития вирусологии
2. Общая характеристика вирусов: живое или неживое.
3. Гипотезы происхождения вирусов.
4. Химический состав вирусов. Белки
5. Химический состав вирусов. Нуклеиновые кислоты.
6. Химический состав вирусов. Липиды, углеводы и клеточные компоненты.
7. Архитектура вирусов.
8. Модель строения ВТМ.
9. Модель строения вируса гриппа.
10. Онкогенные вирусы
11. Вироиды
12. Вирусная природа медленных летальных инфекций. Прионы.
13. Международная классификация вирусов
14. Классификация вирусов Балтимора.
15. Санитарная вирусология
16. Типы вирусных инфекций
17. Патогенез вирусных инфекций. Пути проникновения вируса в клетку.
18. Противовирусный иммунитет.
19. Антивирусные вакцины

20. Интерфероны и механизм их действия.
21. Химиотерапия вирусных инфекций. Механизм действия препаратов.
22. Генетика вирусов. Мутации.
23. Рекомбинации и перераспределение генов у вирусов.
24. Обмен фрагментами генов и комплементация у вирусов.
25. Фенотипическое смешивание и маскирование у вирусов.
26. Общая характеристика стадий воспроизводства вируса при продуктивной инфекции.
27. Способы проникновения вируса в клетку-хозяина.
28. Репродуктивный цикл +РНК-содержащих вирусов.
29. Репродуктивный цикл -РНК-содержащих вирусов.
30. Репродуктивный цикл реовирусов.
31. Репродуктивный цикл ДНК-содержащих вирусов.
32. Строение бактериофагов. Классификация фагов по строению.
33. Лизогения и умеренные фаги.
34. Фаги как векторы и средства направленной доставки в генной инженерии.
35. Фаговая терапия.
36. Экология вирусов. Распространение в природе.

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

Билет 5

1. Архитектура вирусов и размеры
2. Внутриклеточное размножение вирусов
3. Мутации вирусов

#### ***Критерии оценки (в баллах):***

За ответы на вопросы в билете студент может получить максимально 15 баллов. В билете содержится 3 вопроса. Каждый ответ на вопрос оценивается отдельно в 5 баллов, после чего все баллы суммируются в итоговую оценку.

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответ на теоретические вопрос билет, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

- 4 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- 2-3 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.

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

- 0 баллов выставляется студенту, если ответа на вопрос нет.

### **Тестирование по дисциплине «Вирусология»**

#### **Тест по модулю «Общая вирусология»**

*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 модулю «Частная вирусология»

1. В детском саду эпидемиолог зарегистрировал вспышку инфекции предположительно вирусной этиологии. Необходимо срочно наметить план противоэпидемических мероприятий. Какую реакцию или метод лабораторной диагностики в первую очередь необходимо использовать для быстрого и своевременного установления этиологии заболевания?

- A. Люминесцентную микроскопию.
- B. Электронную микроскопию.
- C. Вирусологический метод.
- D. Серологический метод.
- E. Световую микроскопию нативного материала.

2. В лаборатории запланировано культивирование вирусов. Какую среду необходимо использовать для получения культуры клеток в виде монослоя?

- A. Среду Игла.
- B. Среду Эндо.
- C. Желточно-солевой агар.
- D. Кровяной агар.
- E. Желчный бульон.

3. Для индикации вирусов в культуре клеток применяют метод, основанный на изменении рН питательной среды при культивировании вирусов *in vitro*. Как называется этот метод индикации вирусов?

- A. «Цветная реакция».
- B. Цитопатическое действие вирусов.
- C. Реакция гемагглютинации.
- D. Реакция гемадсорбции.
- E. Реакция бляшкообразования.

4. Какую вакцину против полиомиелита необходимо применить для создания гуморального и местного иммунитета?

- A. Атенуированную (живую) вакцину.
- B. Субъединичную вакцину.
- C. Химическую вакцину.
- D. Инактивированную вакцину.
- E. Векторную вакцину.

5. В населенном пункте эпидемиолог зарегистрировал вспышку гепатита, связанную с водным фактором передачи инфекции. Какой вирус мог вызвать вспышку заболевания гепатитом?

- A. Вирус гепатита А.
- B. Вирус гепатита D.
- C. Вирус гепатита С.
- D. Вирус гепатита В.
- E. Вирус гепатита G.

### Рубежное тестирование

1. Геном вируса Эбола имеет следующие характеристики:

- A. РНК диплоидная однонитчатая
- B. РНК негативная однонитчатая
- C. ДНК циркулярная однонитчатая замкнутая
- D. ДНК двухнитчатая
- E. ДНК однонитчатая линейная

2. Какие инфекционные довирусные агенты вызывают некоторые заболевания куру у человека:

- А. Ретровирусы
- В. Дельта-вирус
- С. Тогавирусы
- Д. Прионы
- Е. Вироиды

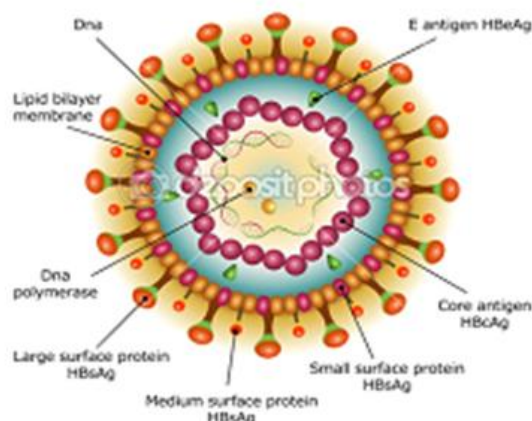
3. Относительно сателлитов можно утверждать:

- А. Являются довирусными агентами, которые вызывают медленные вирусные инфекции ЦНС
- В. Являются довирусными инфекционными агентами, которые вызывают некоторые болезни растений
- С. Представляют собой вирусы, с неполной РНК, не способной к автономной репродукции
- Д. Относятся к вирусам, вызывающие острые кишечные инфекции
- Е. Являются вирусами, геном которых может представлен исключительно РНК

4. Вирусы РНК которых способны синтезировать ДНК на матрице РНК имеют ...

- А. РНК-зависимую-РНК-полимеразу
- В. ДНК-зависимую-РНК-полимеразу
- С. РНК-зависимую-ДНК-полимеразу
- Д. ДНК-зависимую-ДНК-полимеразу

5. Какой вирус изображен на рисунке?



- А. Вирус гриппа
- В. ВИЧ
- С. Вирус гепатита В
- Д. Вирус герпеса

6. После перенесенного гепатита В у пациента развилась гепатоцеллюлярная карцинома. При каком типе инфекции вирусный геном включается в геном клетки-хозяина, вызывая онкологическое заболевание?

- А. Интегрированном
- В. Латентном
- С. Abortивном
- Д. Остром
- Е. Хроническом

7. Вирус гепатита С выдерживает кипячение в течение:

- А. 30 секунд;
- В. 2 минуты;
- С. 10 минут;
- Д. 30 минут;
- Е. 60 минут.

8. Вирус кори относится к семейству:

- A. Coronaviridae
- B. Togaviridae
- C. Paramyxoviridae
- D. Arenaviridae
- E. Reoviridae

9. Где приобретает вирусная частица суперкапсид, если выход вируса осуществляется путем отпочковывания?

- A. в ядре клетки
- B. в цитоплазме клетки
- C. около цитоплазматической мембраны клетки
- D. около ядерной мембраны клетки

10. Какие из перечисленных инфекций человека вызывают аденовирусы?

- A. гастроэнтерит
- B. фарингоконъюнктивит
- C. энцефалит
- D. менингит
- E. миокардит

11. Установите правильную систематическую принадлежность вирусов.

- |                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| 1. вирус гриппа А                | A. Herpesviridae    |
| 2. вирус бешенства               | B. Rhabdoviridae    |
| 3. вирус иммунодефицита человека | C. Flaviviridae     |
| 4. вирус ветряной оспы           | D. Orthomyxoviridae |
| 5. вирус лихорадки Денге         | E. Retroviridae     |

**Критерии оценки (в баллах):**

В процессе прохождения курса студенту предстоит пройти 2 текущих тестирования (по общим вопросам вирусологии) и 1 рубежное (по систематике и классификации вирусов, прикладной вирусологии). Текущие тесты оцениваются максимум в 5 баллов каждый (по 1 баллу за правильный ответ, в одном вопросе допускается несколько правильных ответов). Рубежное тестирование предполагает выбор единственного правильного ответа и будет оцениваться максимально в 15 баллов (по 1 баллу за каждый верный ответ на вопрос).

**Темы докладов по курсу «Вирусология»**

1. Эпидемии и пандемии вирусных заболеваний в истории человечества
2. Использование бактериофагов в лечении инфекций у человека и животных
3. Фаговые бактериальные лизаты в качестве вакцин
4. Использование фагов в обнаружении патогенных бактерий
5. Фаги - векторы и средства направленной доставки
6. Химиотерапия вирусных инфекций
7. Вирусы герпеса
8. Аденовирусы
9. Паповавирусы
10. Реовирусы
11. Коронавирусы
12. Парамиксовирусы
13. Рабдовирусы
14. Вирус гриппа
15. Ретровирусы. ВИЧ.
16. Аренавирусы

### **Критерии оценки (в баллах):**

При подготовке доклада студент может использовать рекомендованную литературу, а также проверенные источники интернета.

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

- 8-9 балла студент получает, если тема доклада соответствует содержанию, доклад оформлен с соответствии с требованиями, студент выступил перед аудиторией, ответил на заданные вопросы, но не участвовал в дискуссии.

- 6-7 балла студент получает, если тема доклада соответствует содержанию, доклад оформлен с соответствии с требованиями, студент выступил перед аудиторией, однако он не ответил на заданные вопросы и не участвовал в дискуссии.

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

- 3-4 балла студент получает, если он подготовил доклад, но не выступил, доклад оформлен в виде реферата, тема доклада раскрыта не полностью.

- 1-2 балла студент получает, если он подготовил доклад, но не выступил, доклад оформлен в виде реферата с нарушением оформления, тема доклада раскрыта поверхностно.

-0 баллов студент получает, если не представил доклад.

### **Пример задач для решения**

Студенту будут предложены 2 задачи для самостоятельного решения. Хот решения записывается в тетрадь и сдается преподавателю после окончания занятия. При выполнении задания студент может использовать справочную литературу.

Пример задачи: Вирус гриппа относится к группе РНК-содержащих вирусов. Фрагмент одной из нуклеиновых кислот вируса гриппа имеет следующий нуклеотидный состав: –АЦААЦАЦУЦЦУГ–. Определите аминокислотный состав фрагмента молекулы белка вируса. У РНК-содержащих вирусов вначале идёт процесс обратной транскрипции — синтез ДНК (две цепи) на матрице РНК-вируса, а далее синтезируется и-РНК по второй цепи ДНК. Затем синтезируется белок. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

### **Критерии оценки (в баллах):**

Каждая задача максимально оценивается в 5 баллов. За каждую ошибку/опыску снимается по 1 баллу. Если в задаче имеется серьезная биологическая ошибка, следствием которой станет неверный ответ, студент не получает баллы за задачу.

### **Описание лабораторных работ**

Работа 1. Изучить методы культивирования вирусов – возбудителей заболеваний растений. Метод культивирования в куриных эмбрионах и метод культивирования к чистых культурах клеток.

*Контрольное задание.* Освоить методики, необходимые для описания штамма. Записать конспект, заполнить таблицы.

Работа 2. Изучить методику генетической трансформации клеток в помощью фагов (в качестве векторов).

*Контрольное задание.* Освоить методику трансформации, культивирования и отбора трансформированных клеток. Записать конспект и соответствующие протоколы исследования.

Работа 3. Определение чувствительности бактерий к бактериофагам.

*Контрольное задание.* Освоить методику. Записать конспект, выполнить рисунки и расчеты.

### **Критерии оценки (в баллах):**

За каждую выполненную работу студент может максимально получить по 3 балла за работы 1-2 и 4 балла – за работу 3.

Задания оформляются в лабораторной тетради, которую студент лично сдает преподавателю. По ходу проверки преподаватель проводит индивидуальный опрос по теоретической и практической части работы.

- 3-4 балла выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой. Ответил на все вопросы.
- 2-3 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 студент не выполнил лабораторную работу.

### **Экзаменационные вопросы по курсу «Вирусологии»**

1. История развития вирусологии
2. Общая характеристика вирусов: живое или неживое.
3. Гипотезы происхождения вирусов.
4. Химический состав вирусов. Белки
5. Химический состав вирусов. Нуклеиновые кислоты.
6. Химический состав вирусов. Липиды, углеводы и клеточные компоненты.
7. Архитектура вирусов.
8. Модель строения ВТМ.
9. Модель строения вируса гриппа.
10. Онкогенные вирусы
11. Вироиды
12. Вирусная природа медленных летальных инфекций. Прионы.
13. Международная классификация вирусов
14. Классификация вирусов Балтимора.
15. Санитарная вирусология
16. Типы вирусных инфекций
17. Патогенез вирусных инфекций. Пути проникновения вируса в клетку.
18. Противовирусный иммунитет.
19. Антивирусные вакцины
20. Интерфероны и механизм их действия.
21. Химиотерапия вирусных инфекций. Механизм действия препаратов.
22. Генетика вирусов. Мутации.
23. Рекомбинации и перераспределение генов у вирусов.
24. Обмен фрагментами генов и комплементация у вирусов.
25. Фенотипическое смешивание и маскирование у вирусов.
26. Общая характеристика стадий воспроизводства вируса при продуктивной инфекции.
27. Способы проникновения вируса в клетку-хозяина.
28. Репродуктивный цикл +РНК-содержащих вирусов.
29. Репродуктивный цикл -РНК-содержащих вирусов.
30. Репродуктивный цикл реовирусов.
31. Репродуктивный цикл ДНК-содержащих вирусов.
32. Строение бактериофагов. Классификация фагов по строению.
33. Лизогения и умеренные фаги.

34. Фаги как векторы и средства направленной доставки в генной инженерии.
35. Фаговая терапия.
36. Экология вирусов. Распространение в природе.
37. Культивирование вирусов в куриных эмбрионах.
38. Культивирование вирусов в культуре клеток.
39. Методы идентификации вирусов.
40. Методы очистки вирусов.
41. Методы диагностики вирусных инфекций
42. Основные особенности фитовирусов. Симптомы фитовирусной инфекции.
43. Способы заражения фитовирусами. Пути распространения фитовирусов в теле растения.
44. Биоразнообразие фитовирусов.
45. Защита растений от вирусных болезней.
46. Возбудители острых респираторных вирусных инфекций
47. Возбудители острых кишечных вирусных инфекций
48. Возбудители вирусных гепатитов.
49. Возбудители герпеса 1-5 типов.
50. Возбудители природно-очаговых вирусных инфекций
51. Вирус оспы человека. История вакцинация и победа человечества над заболеванием.
52. Вирус иммунодефицита человека. СПИД. Профилактика и лечение.
53. Рабдовирусы и филовирусы.
54. Вирусные пандемии в истории человечества.

**Утверждено**  
**на заседании кафедры**  
**биохимии и биотехнологии**  
**(протокол № 15 от 15.06.2018)**  
**Зав. кафедрой \_\_\_\_\_**

**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Экзаменационная сессия 2019/2020**  
**Дисциплина Вирусология**

### **Экзаменационный билет № 2**

1. Архитектура вирусов.
2. Репликация РНК-содержащих вирусов в клетке
3. Интерферон.

Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов, включенных в программу дисциплины. Каждый вопрос оценивается 10-ю баллами. Таким образом, максимальный балл, который можно получить на экзамене составляет 30 баллов. Баллы, полученные при сдаче экзамена, суммируются с баллами, полученными в ходе семестра.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

**Критерии оценки (в баллах) каждого вопроса:**

- 8-10 баллов выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответы на теоретический вопрос билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные



вопросы.

- 5-7 баллов выставляется студенту, если студент в основном раскрыл теоретический вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;

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

- 1-2 баллов выставляется студенту, если ответ на вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

- 0 баллов выставляется студенту, если ответа на вопрос нет.

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

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

#### **Основная литература:**

1. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология [Электронный ресурс]: 5-е изд., испр. и доп. - СПб: СпецЛит, 2010. - 772 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104939>)

2. Киреева Н.А. Основы микробиологии и вирусологии. Уфа: РИО БашГУ. 2005.ч.1. – 234 с.

#### **Дополнительная литература:**

3. Сизенцов А., Плотников А., Дроздова Е. и др. Общая вирусология с основами таксономии вирусов позвоночных [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 624 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259296>)

4. Микробиология, вирусология и иммунология : руководство к лабораторным занятиям /Под ред. В.Б.Сбойчакова, М.М. Карапаца. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012 .- 318с.

### **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. <https://talk.ictvonline.org/> – сайт Международного комитета по таксономии вирусов
12. <http://viruscollection.ru/> - сайт Государственной коллекции вирусов
13. <http://tusearch.blogspot.com> - поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов

на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны 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. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

**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).</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</p>	<p><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 324</b> Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.</p> <p><b>Аудитория № 327</b> Учебная мебель, доска, проектор BenQ MX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный</p> <p><b>Аудитория № 326</b> 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><b>Аудитория № 328</b> Учебная мебель, доска, лабораторный</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>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><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>инвентарь, весы VIC-300d3, дозатор переменного объема ЛАЙТ – 4 шт., колориметр КФК УХЛ 4.2, концентратор центробежный Centri Var Solvent System Labconco, ламинарный бокс БАВ-Ламинар-С-1,5(1 класса), ферментер, холодильник бытовой Бирюса-131К, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p><b>Аудитория № 428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, 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.</p>	
--	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**  
дисциплины Вирусология на 4 семестр  
(наименование дисциплины)  
Очная форма обучения

форма обучения	Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
	Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	33,2
	лекций	16
	практических/ семинарских	
	лабораторных	16
	других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
	Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	40
	Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма контроля:  
Экзамен 4 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	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1. Общая вирусология</b>								
1	Общая характеристика химического состава и строения вирусов. История изучения вирусов. Гипотезы происхождения. Архитектура и размер вирусов. Особенности химического состава простых и сложных вирусов. Генетические взаимодействия вирусов. Мутации вирусов.	2			5	1,2,3,4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
2	Репродукция вирусов. Общая схема репродукции вирусов. Особенности репродукции ДНК-содержащих, +РНК-содержащих, -РНК-содержащих вирусов, вирусов, содержащих обратную транскриптазу. Классификация Балтимора. Особенности и виды нуклеиновых вирусных кислот.	4			6	1,2,3,4,	Подготовка к контрольной работе, тестированию, решение задач	Контрольная работа, решение задач, тестирование
3	Особенности строения бактериофагов и их применение в генной инженерии. Архитектура и классификация бактериофагов. Особенности репродукции. Использование бактериофагов в медицине, сельском хозяйстве, научных исследованиях, биоинженерии. Использования фагов в качестве векторов в генной инженерии.	4		4	5	1,2,3,4	Подготовка к контрольной работе, практической работе	Контрольная работа, проверка рабочей тетради
4	Систематика и номенклатура вирусов. Международная классификация вирусов. Международный комитет по таксономии вирусов. Основные семейства вирусов. Довирусные организмы: сателлиты, прионы и	2		4	6	1,2,3	Подготовка к тестированию, контрольной работе	Контрольная работа, тестирование.

	вириды.							
<b>Модуль 2. Прикладная вирусология</b>								
5	Методы выделения и культивирования вирусов. Методы выделения, качественного и количественного определения с помощью АГ и АТ. Методы культивирования к куриных эмбрионах, культурах клеток и тканей.. Получение противовирусных вакцин и диагностикумов.			4	6	1,2,4	Подготовка к практической работе	Проверка рабочей тетради,
6	Вирусы растений. Вирусы человека и животных. Герпесвирусы, паповавирусы, аденовирусы, поксвирусы, парвовирусы, гепадновирусы, ортомиксовирусы, парамиксовирусы, пикорнавирусы, рабдовирусы, тогавирусы, аренавирусы, филовирусы, коронавирусы, реовирусы, ретровирусы. Вирусные эпидемии и пандемии.	2		4	6	2,3	Подготовка к практической работе, тестированию, докладу	Проверка рабочей тетради, рубежное тестирование, доклад
7	Противовирусная химиотерапия и иммунизация. Взаимодействие вирусов с клеткой хозяина. Классификация типов инфекций со стороны хозяина и вируса. Естественная защита клеток от вирусной инфекции: R/M-системы, CRISPR/cas системы, РНК-сайленсинг апоптоз, интерфероны.	2			6	1,2,3	Подготовка к тестированию, докладу	Рубежное тестирование, доклад
	<b>Всего часов:</b>	16		16	40			

Вирусология  
направление 06.05.01 биоинженерия и биоинформатика  
курс 2, семестр 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Общая вирусология</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради)	3	2	0	6
2. Тесты	5	1	0	5
3. Решение задач	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
<b>Модуль 2. Прикладная вирусология</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради)	4	1	0	4
2. Тесты	5	1	0	5
3. Доклад	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Рубежное тестирование	15	1	0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Активная работа на семинарских и практических занятиях	-	-	-	4
2. Участие в работе конференций, публикации	-	-	-	3
3. Выполнение индивид. задания	-	-	-	3
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	-	-	0	-6
2. Посещение практических занятий	-	-	0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен	30	1	0	30