

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

« 29 » мая 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.14 ВИРУСОЛОГИЯ**

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Генетика

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр


Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Вирусология» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология


Программу составил:

Г.Г. Вяткина доцент, канд. биол. наук, доцент 

Рабочая программа дисциплины «Вирусология» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биохимии протокол № 12 от 15 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А. 

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) генетики, микробиологии и биохимии протокол № 12 от 15 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Худокормов А.А. 

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета протокол № 7 «26» мая 2020 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В. 

Рецензенты:

С.А. Бабичев, заведующий кафедрой микробиологии ФГБОУ ВО КубГМУ, канд. мед. наук, доцент

В.В. Хаблюк, кандидат биологических наук, доцент кафедры генетики, микробиологии и биохимии ФГБОУ ВО КубГУ

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Целью преподавания дисциплины «Вирусология» является формирование у студентов-биологов глубоких базовых теоретических и практических знаний в области вирусологии с точки зрения современных представлений о разнообразии мира микроорганизмов как части биосферы, и роли вирусов в ее устойчивом развитии.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

Задачами изучения дисциплины «Вирусология» являются:

- сформировать у студентов знания об особенностях строения фагов и вирусов растений, человека и животных, классификацию вирусов, механизм взаимодействия вирусов с клеткой;
- развивать умение использовать знания о вирусах в биотехнологических и биомедицинских производствах, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;
- способствовать овладению стандартными методами работы с вирусами для использования их в биомедицинских производствах и генной инженерии;
- развивать у студентов умения использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения биологических работ;
- развивать у студентов навыки работы с учебной и научной литературой

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Вирусология» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей микробиологии, биохимии, физиологии микроорганизмов. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по биотехнологии, и навыки работы с электронными средствами информации. Изучению дисциплины «Вирусология» предшествуют такие дисциплины, как «Физиология человека, животных, высшей нервной деятельности», «Биохимия», «Молекулярная биология», «Микробиология». Материалы дисциплины используются студентами в научной работе, при подготовке выпускной квалификационной работы, а также в ходе получения знаний во второй ступени высшего образования (магистратуре), крайне важны в осуществлении практической деятельности бакалавра биологии.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-11	способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	особенности строения фагов и вирусов растений, человека и животных; классификацию вирусов; механизм взаимодействия вирусов с клеткой.	использовать знания о вирусах в биотехнологических и биомедицинских производствах; использовать методы изучения вирусов в генной инженерии и молекулярном моделировании; использовать методы работы с бактериофагами в нанобиотехнологии.	стандартными методами работы с вирусами для использования их в биомедицинских производствах; методами работы с вирусами для использования их в генной инженерии; методиками выявления взаимодействия вирусов с клетками животных и растений.

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего Часов	Семестры (часы)	
		б	-
<b>Контактная работа, в том числе</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>30</b>	30	-
Занятия лекционного типа	14	14	-
Лабораторные занятия	16	16	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-
	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	-
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>			
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	10	10	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	10	10	-

Вид учебной работы		Всего Часов	Семестры (часы)	
			6	-
<i>Реферат</i>		-	-	-
Подготовка к текущему контролю		17,8	17,8	-
<b>Контроль:</b>				
Подготовка к экзамену		-	-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>34,2</b>	<b>34,2</b>	<b>-</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре (*очная форма*)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Раздел 1. История вирусологии. Основные понятия.	4	2	-	-	2
2	Раздел 2. Строение вириона. Основы классификации вирусов.	7	2	-	-	5
3	Раздел 3. Культивирование вирусов. Механизмы взаимодействия вируса с клеткой.	15	2	-	8	5
4	Раздел 4. Генетика вирусов: особенности вирусного генома и генетические взаимодействия между вирусами.	8	2	-	-	6
5	Раздел 5. Основные группы ДНК и РНК-содержащих вирусов, вызывающие заболевания человека и животных.	13	2	-	2	9
6	Раздел 6. Бактериофаги, их значение и использование.	11	2	-	4	5
7	Раздел 7. Роль вирусов в патологии растений и насекомых.	9,8	2	-	2	5,8
	<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>14</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>37,8</b>

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов(тем) дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела(темы)	Содержание раздела(темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Раздел 1. История вирусологии. Основные понятия.	История учения о вирусах. Открытие вирусов, основные этапы изучения биологии вирусов. Вирусы: определение, признаки живого и неживого. Теории происхождения вирусов. Роль играют вирусы в биосфере. Прионы, их особенности, возможный способ размножения.	Устный опрос
2	Раздел 2. Строение вириона. Основы классификации вирусов	Структура вирион, отличия просто и сложноустроенных вирусов. Морфологическое разнообразие вирусов. Размеры и типы симметрии вирусных частиц. Структурная организация и химический состав вирусов. Устойчивость к внешним воздействиям и распространение вирусов. Признаки, используемые для систематизации известных вирусов. Основные группы, на которые можно разделить многообразие вирусов в зависимости от типа нуклеиновой кислоты, числа цепей, наличия или отсутствия внешней оболочки, способа репликации. Принципы классификации и систематики вирусов. Номенклатура вирусов.	Устный опрос
3	Раздел 3. Культивирование вирусов. Механизм взаимодействия вируса с клеткой	Способы культивирования вирусов человека. Выращивание вирусов в куриных эмбрионах и культурах тканей. Культуры клеток для культивирования вирусов. Типы взаимодействия вирусов с клеткой-хозяином. Фазы развития и размножения вирусов: прикрепление, проникновение, «раздевание». Репликация вирусной НК, созревание, выход (освобождение) вирусов из чувствительной клетки. Способы выявления и идентификации вирусов.	Устный опрос
4	Раздел 4. Генетика вирусов: особенности вирусного генома и генетические взаимодействия между вирусами	Особенности генетики вирусов. Особенности репликации ДНК-овых и РНК-овых вирусных геномов. Особенности репликации геномов, представленных позитивной и негативной однонитевой РНК. Репликация генома у ретровирусов. Типичные вирусные ферменты для репликации НК. Виды мутации у вирусов. Шифт и дрейф генов вирусов. Генетические рекомбинации и их роль в эволюции вирусов.	Устный опрос
5	Раздел 5. Основные группы ДНК и РНК-содержащих вирусов, вызывающие заболевания человека и животных	Значение вирусов в патологии человека и животных. Основные группы, семейства вирусов человека и животных. Вирусы гриппа: открытие, строение, химический состав, антигенная характеристика. Разнообразие вирусов-возбудителей гепатитов. ВИЧ: история открытия, особенности строения и химического состава. Вирусы, вызывающие ОРВИ. Разнообразие энтеровирусов. Герпесвирусные инфекции и их особенности.	Устный опрос

№	Наименование раздела(темы)	Содержание раздела(темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
6	Раздел 6. Бактериофаги, значение и использование	6. Открытие, природа и происхождение бактериофагов. Морфология колифагов, строение частиц, химический состав. Классификация колифагов, их использование в различных отраслях. Значение бактериофагов в природе, теории их происхождения. Фазы развития и размножения фагов: прикрепление, проникновение, «раздевание», репликация генома, созревание, выход (освобождение) вирусов из бактериальной клетки. Вирулентные и умеренные фаги, продуктивный цикл развития, лизогенизация	Устный опрос
7	Раздел 7. Роль вирусов в патологии растений и насекомых	Вирусы растений, строение, морфологическое разнообразие. Химико-биологическая характеристика растительных вирусов, способы защиты растений от болезней вирусной природы). Способы проникновения вирусов в растительную клетку. Значение вирусов в фитопатологии. Вирусы насекомых, особенности биологии, основные группы. Способы проникновения вирусов в тело насекомого. Значение вирусов насекомых и использование их для защиты растений.	Устный опрос, Коллоквиум

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Культивирование вирусов человека и животных в куриных эмбрионах.	Коллоквиум №1
2.	Использование культур клеток для выращивания вирусов.	Коллоквиум №2
3.	Методы обнаружения вирусов в культуре клеток.	Коллоквиум №3
4.	Методы идентификации вирусов.	Коллоквиум №4, реферат
5.	Фаготипирование бактериальных культур.	Коллоквиум №5
6.	Методы определения численности бактериофагов.	Коллоквиум №6
7.	Методы изучения вирусов растений и насекомых.	Коллоквиум №7, реферат
8.	Обзор пройденного материала и проведение зачета.	Коллоквиум

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
	Подготовка к устному опросу, коллоквиуму, написанию реферата	СТО 4.2-07-2012 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Переиздание. – Красноярск: СФУ, 2014. – 60 с. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой генетики, микробиологии и биотехнологии. протокол № 21 «_26_» июня 2017г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) могут предоставляться в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по освоению курса «Вирусология» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение

Семе стр	Вид занятия (Л, ЛР, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол- во часов
6	ЛР	Работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия. Контролируемые преподавателем дискуссии по темам: – Теории происхождения вирусов. – Структурная организация и химический состав вирусов. – Устойчивость к внешним воздействиям и распространение вирусов.	14



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Признаки, используемые для систематизации известных вирусов.</li> <li>– Фазы развития и размножения вирусов: прикрепление, проникновение, «раздевание».</li> <li>– Особенности адсорбции и проникновения вирусов человека и животных в клетку-хозяина.</li> <li>– Основные группы, семейства вирусов человека и животных.</li> <li>– Классификация колифагов, их использование в различных отраслях.</li> <li>– Вирусы насекомых, особенности биологии, основные группы.</li> <li>– Типичные вирусные ферменты для репликации НК.</li> <li>– Особенности репликации вирусных геномов.</li> <li>– Способы проникновения вирусов в тело насекомого.</li> <li>– Значение вирусов насекомых и использование их для защиты растений.</li> <li>– Способы выявления и идентификации вирусов человека.</li> </ul>	
Итого		14

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к практическим работам в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале, а также с помощью докладов и коллоквиумов.

##### **Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов:**

#### **Раздел 1: Культивирование вирусов. Механизм взаимодействия вируса с клеткой .**

Вопросы для подготовки:

История учения о вирусах.

Открытие вирусов, основные этапы изучения биологии вирусов.

Вирусы: определение, признаки живого и неживого.

Теории происхождения вирусов.

Какую роль играют вирусы в биосфере?

Прионы, их особенности, возможный способ размножения.

#### **Раздел 2: Строение вириона. Основы классификации вирусов.**

Вопросы для подготовки:

Структура вирион, отличия просто и сложноустроенных вирусов.

Морфологическое разнообразие вирусов.

Размеры и типы симметрии вирусных частиц

Структурная организация и химический состав вирусов.

Устойчивость к внешним воздействиям и распространение вирусов.

Признаки, используемые для систематизации известных вирусов.

Основные группы, на которые можно разделить многообразие вирусов в зависимости от типа нуклеиновой кислоты, числа цепей, наличия или отсутствия внешней оболочки, способа репликации.

Принципы классификации и систематики вирусов. Номенклатура вирусов

### **Раздел 3: Культивирование вирусов. Механизм взаимодействия вируса с клеткой.**

Вопросы для подготовки:

Способы культивирования вирусов человека.

Выращивание вирусов в куриных эмбрионах и культурах тканей.

Типы культур клеток для культивирования вирусов.

Фазы развития и размножения вирусов: прикрепление, проникновение, «раздевание».

Особенности адсорбции и проникновения вирусов человека и животных в клетку-хозяина.

Фазы развития и размножения вирусов: репликация, созревание, выход (освобождение) вирусов из чувствительной клетки.

Типы взаимодействия вирусов с клеткой-хозяином.

Способы выявления и идентификации вирусов человека.

### **Раздел 4: Генетика вирусов: особенности вирусного генома и генетические взаимодействия между вирусами.**

Вопросы для подготовки:

Особенности генетики вирусов.

Особенности репликации различных ДНК- и РНК-содержащих вирусов.

Типичные вирусные ферменты для репликации НК.

Особенности репликации геномов, представленных позитивной и негативной однонитевой РНК.

Репликация генома у ретровирусов.

Виды мутации у вирусов.

Шифт и дрейф генов вирусов.

Генетические рекомбинации и их роль в эволюции вирусов.

### **Раздел 5: Основные группы ДНК и РНК-содержащих вирусов, вызывающие заболевания человека и животных.**

Вопросы для подготовки:

Значение вирусов в патологии человека и животных.

Основные группы, семейства вирусов человека и животных

Вирусы гриппа: открытие, строение, химический состав, антигенная характеристика.

Разнообразие вирусов-возбудителей гепатитов

ВИЧ: история открытия, особенности строения и химического состава.

Вирусы, вызывающие ОРВИ.

Разнообразие энтеровирусов.

Герпесвирусные инфекции и их особенности

### **Раздел 6: Бактериофаги, их значение и использование.**

Вопросы для подготовки:

Открытие, природа и происхождение бактериофагов.

Морфология колифагов, строение частиц, химический состав.

Классификация колифагов, их использование в различных отраслях.

Вирулентные и умеренные фаги, продуктивный цикл развития, лизогенизация.

Фазы жизненного цикла бактериофага: прикрепление к бактерии, проникновение, «раздевание».

Фазы размножения фагов: репликация, созревание, выход (освобождение) вирусов из бактериальной клетки.

Значение бактериофагов в природе, теории их происхождения.

### **Раздел 7: Роль вирусов в патологии растений и насекомых.**

Вопросы для подготовки:

Вирусы растений, строение, морфологическое разнообразие.

Химико-биологическая характеристика растительных вирусов, способы защиты растений от болезней вирусной природы).

Способы проникновения вирусов в растительную клетку.

Значение вирусов в фитопатологии.

Вирусы насекомых, особенности биологии, основные группы.

Способы проникновения вирусов в тело насекомого.

Значение вирусов насекомых и использование их для защиты растений.

### **Критерии оценки:**

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

### **Вопросы к коллоквиумам**

#### **Коллоквиум 1. Тема: Культивирование вирусов человека и животных в куриных эмбрионах.**

Вопросы для письменного ответа:

Способы культивирования вирусов человека.

Выращивание вирусов в куриных эмбрионах

Различные методы заражения куриных эмбрионов.

Определение жизнеспособности эмбриона.

#### **Коллоквиум 2. Тема: Использование культур клеток для выращивания вирусов**

Вопросы для письменного ответа:

Способы культивирования вирусов человека.

Выращивание вирусов в культурах тканей.

Способы получения культур клеток.

Типы культур клеток для культивирования вирусов.

#### **Коллоквиум 3. Тема: Методы обнаружения вирусов в культуре клеток.**

Вопросы для письменного ответа:

Способы выявления и идентификации вирусов человека.

Использование реакции гемагглютинации для обнаружения вирусов.

Методы определения присутствия вирусов в культурах клеток.

Использование для выявления вирусов методы цветных проб.

#### **Коллоквиум 4. Тема: Методы идентификации вирусов.**

Вопросы для письменного ответа:

Способы выявления и идентификации вирусов человека.

Использование реакции нейтрализации для идентификации вирусов.

Методы определения типа вирусов в культурах клеток.

### **Коллоквиум 5. Тема: Фаготипирование бактериальных культур.**

Вопросы для письменного ответа:

Значение бактериофагов в природе, теории их происхождения.

Значение фаготипирования бактериальных культур.

Метод идентификации бактерий при помощи специфических фагов.

### **Коллоквиум 6. Тема: Методы определения численности бактериофагов.**

Вопросы для письменного ответа:

Использование метода Грация для определения численности колифагов.

Значение колиофагов в природе.

Использование выявления колифагов и их численности.

### **Коллоквиум 7. Тема: Методы изучения вирусов растений и насекомых.**

Вопросы для письменного ответа:

Различные способы постановки реакций агглютинации.

Значение вирусов насекомых и использование их для защиты растений.

Вирусы растений, строение, морфологическое разнообразие.

### **Критерии оценки**

Оценка «отлично» / «зачтено» – глубокое и прочное усвоение программного материала; полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; правильно обоснованные принятые решения; владение разносторонними навыками и приемами выполнения работ.

Оценка «хорошо» / «зачтено» – знание программного материала; грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении задач.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» – усвоение основного материала; при ответе допускаются неточности и недостаточно правильные формулировки; нарушение последовательности в изложении программного материала; затруднения в выполнении заданий.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» – не знание программного материала; при ответе возникают ошибки; затруднения при выполнении работ; отказ от ответа.

## **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

### **Примерная тематика рефератов**

1. Ортомиксовирусы. Вирусы гриппа.
2. Парамиксовирусы. Вирус паротита и кори.
3. Аденовирусы.
4. Тогавирусы. Вирус краснухи.
5. Пикорнавирусы. Вирус полиомиелита.
6. Реовирусы. Ротавирусы.
7. Гепарнавирусы. Вирус гепатита А.
8. Гепаднавирусы. Вирус гепатита В.
9. Флавивирусы. Вирус гепатита С.
10. Калицивирусы. Вирус гепатита Е.
11. Герпесвирусы. Вирус ветряной оспы.
12. Флавивирусы. Вирус клещевого энцефалита.
13. Арбовирусы. Вирус желтой лихорадки.
14. Рабдовирусы. Вирус бешенства.

15. Филовирусы. Вирусы Марбург и Эбола.
16. Паповавирусы. Вирусы папилломы человека, кролика и других животных.
17. Онковирусы.
18. Вирусы ЭСНО и Коксаки.
19. Ретровирусы. ВИЧ.
20. Вирус африканской чумы свиней.
21. Парамиксовирусы. Вирус чумы плотоядных.
22. Бакуловирусы - вирусы насекомых.
23. Вирусы растений.
24. Прионы. Инфекции, вызываемые прионами

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется, если студент демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, умение свободно выполнять практические задания умеет свободно логически, аргументированно, четко и сжато излагать ответы на вопросы с использованием научной терминологии;
- оценка «хорошо» выставляется, если студент продемонстрировал хорошие систематические знания материала, ответы содержат некоторую неточность или не отличаются полнотой изложения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент дает неполные ответы на вопросы, допускает неточности в формулировках;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не подготовился, не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания и допустил грубые ошибки

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

### Список вопросов к зачету

1. История учения о вирусах.
2. Открытие вирусов, основные этапы изучения биологии вирусов.
3. Вирусы: определение, признаки живого и неживого.
4. Теории происхождения вирусов.
5. Какую роль играют вирусы в биосфере?
6. Прионы, их особенности, возможный способ размножения.
7. Структура вирион, отличия просто и сложноустроенных вирусов.
8. Морфологическое разнообразие вирусов.
9. Размеры и типы симметрии вирусных частиц
10. Структурная организация и химический состав вирусов.
11. Устойчивость к внешним воздействиям и распространение вирусов.
12. Признаки, используемые для систематизации известных вирусов.
13. Основные группы, на которые можно разделить многообразие вирусов в зависимости от типа нуклеиновой кислоты, числа цепей, наличия или отсутствия внешней оболочки, способа репликации.
14. Принципы классификации и систематики вирусов. Номенклатура вирусов.
15. Способы культивирования вирусов человека.
16. Выращивание вирусов в куриных эмбрионах и культурах тканей.
17. Типы культур клеток для культивирования вирусов.
18. Фазы развития и размножения вирусов: прикрепление, проникновение, «раздевание».
19. Особенности адсорбции и проникновения вирусов человека и животных в клетку-хозяина.
20. Фазы развития и размножения вирусов: репликация, созревание, выход (освобождение) вирусов из чувствительной клетки.
21. Типы взаимодействия вирусов с клеткой-хозяином.
22. Способы выявления и идентификации вирусов человека.
23. Особенности генетики вирусов.
24. Особенности репликации различных ДНК- и РНК-содержащих вирусов.
25. Типичные вирусные ферменты для репликации НК.
26. Особенности репликации геномов, представленных позитивной и негативной однонитевой РНК.
27. Репликация генома у ретровирусов.
28. Виды мутации у вирусов.
29. Шифт и дрейф генов вирусов.
30. Генетические рекомбинации и их роль в эволюции вирусов.
31. Значение вирусов в патологии человека и животных.
32. Основные группы, семейства вирусов человека и животных
33. Вирусы гриппа: открытие, строение, химический состав, антигенная характеристика.
34. Разнообразие вирусов-возбудителей гепатитов
35. ВИЧ: история открытия, особенности строения и химического состава.
36. Вирусы, вызывающие ОРВИ.
37. Разнообразие энтеровирусов.
38. Герпесвирусные инфекции и их особенности
39. Открытие, природа и происхождение бактериофагов.
40. Морфология колифагов, строение частиц, химический состав.
41. Классификация колифагов, их использование в различных отраслях.
42. Вирулентные и умеренные фаги, продуктивный цикл развития, лизогенизация.

43. Фазы жизненного цикла бактериофага: прикрепление к бактерии, проникновение, «раздевание».
44. Фазы размножения фагов: репликация, созревание, выход (освобождение) вирусов из бактериальной клетки.
45. Значение бактериофагов в природе, теории их происхождения.
46. Фаготипирование бактериальных культур.
47. Вирусы растений, строение, морфологическое разнообразие.
48. Химико-биологическая характеристика растительных вирусов, способы защиты растений от болезней вирусной природы.
49. Способы проникновения вирусов в растительную клетку.
50. Значение вирусов в фитопатологии.
51. Вирусы насекомых, особенности биологии, основные группы.
52. Способы проникновения вирусов в тело насекомого.
53. Значение вирусов насекомых и использование их для защиты растений.

#### Критерии оценки зачета:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент показал при ответе достаточное знание материала, понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не подготовился и не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания материала и допустил грубые фактические ошибки.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### 5.1 Основная литература:

1. Руководство по вирусологии: вирусы и вирусные инфекции человека и животных [Текст] : [пособие] / под ред. Д. К. Львова ; ФГБУ "НИИ вирусологии им. Д. И. Ивановского" Минздрава России, Науч. совет по вирусологии. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2013. - 1197 с. : ил. - Библиогр. в конце ст. - ISBN 9785998601453 : 1700.00.
2. Коротяев, А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб. : СпецЛит, 2010. - 772 с. - ISBN 978-5-299-00425-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104939> (17.11.2017).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### 5.2 Дополнительная литература:

- 1 Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Текст] : учебник : в 2 т. Т. 1 / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 447 с. - ISBN 9785970429143. - ISBN 9785970429136 : 669.57.
- 2 Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Текст] : учебник : в 2 т. Т. 2 / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 477 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 9785970429150. - ISBN 9785970429136 : 669.57.

### 5.3. Периодические издания:

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения
1	Микробиология	6	1944-2017	чз
2	Вестник МГУ. Серия: Биология	4	1956-1983, 1987-2017	чз
4	Клиническая и лабораторная диагностика	12	2001-2016	чз
5	Микология и фитопатология	6	2001-2016	чз
6	Микробиологический журнал	6	1987-2017	чз
7	Молекулярная биология	6	1978-2017	чз
8	Биотехнология	6	1996-2017	чз
9	Известия РАН Серия: Биологическая	6	1936, 1944-2013	ч/з
10	Прикладная биохимия и микробиология	6	1968-2017	чз
11	Биология. Реферативный журнал. ВИНТИ		1970–2013	зал РЖ

### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. [www.kubsu.ru](http://www.kubsu.ru) - официальный сайт Кубанского государственного университета;
2. <http://www.biorosinfo.ru/> - официальный сайт общества биотехнологов России имени Ю.А. Овчинникова
3. <http://www.cbio.ru/> - интернет-журнал "Коммерческая биотехнология";
4. <http://www.genetika.ru/journal/> - официальный сайт журнала "Биотехнология";
5. <http://www.ibp-ran.ru/main.php> - официальный сайт института биологического приборостроения с опытным производством РАН;



6. <http://www.genetika.ru/> - официальный сайт ФГУП Государственный научно-исследовательского института генетики и селекции промышленных микроорганизмов (Москва)

7. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

8. Электронная библиотечная система издательства "Лань" <http://e.lanbook.com>

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

### **Лекция:**

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Лектор ориентирует студентов в учебном материале. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе периодические издания соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии, на общении в контактные часы. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы. План подготовки к лекции:

- ознакомиться с темой лекции
- ознакомиться с предложенными вопросами
- изучить соответствующий материал
- ознакомиться с литературой по теме

### **Лабораторные работы:**

В процессе подготовки к лабораторной работе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами лабораторных занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, провести анализ основной учебной литературы, после чего работать с рекомендованной дополнительной литературой. При устном выступлении по контрольным вопросам лабораторного занятия нужно излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций. По окончании лабораторного занятия следует повторить выводы, сконструированные в ходе устного опроса, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение опроса других учащихся следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала следует

обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации. Схема подготовки к лабораторным работам:

- ознакомиться с темой, целью и задачами работы
- рассмотреть предложенные вопросы
- изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения
- ознакомиться с оборудованием занятия
- выполнить задания в соответствии с ходом работы
- письменно оформить выполненную работу
- подвести итог и сделать структурированные выводы

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студентов дисциплине осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности, а также формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Перед выполнением самостоятельной работы необходимо четко понимать цели и задачи работы, сроки выполнения, ориентировочный объем, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения самостоятельной работы преподаватель может проводить консультации. Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента. В качестве форм и методов контроля самостоятельной работы студентов могут быть использованы лабораторные занятия, коллоквиумы, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы и др. Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении индивидуальных заданий; сформированность общеучебных умений; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями. План подготовки:

- изучить соответствующий лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- оформить выполненную работу письменно или в виде презентации в зависимости от задания
- сделать структурированные выводы.

### **Подготовка к зачету**

Зачет – это проверочное испытание по учебному предмету, своеобразный итоговый рубеж изучения дисциплины, позволяющий лучше определить уровень знаний, полученный обучающимися. Для успешной сдачи зачета студенты должны помнить следующее:

– к основным понятиям и категориям нужно знать определения, которые необходимо понимать и уметь пояснять; – при подготовке к зачету требуется помимо лекционного материала, прочитать еще несколько учебников по дисциплине, дополнительные источники, предложенные для изучения в списке литературы; – лабораторные занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, получение зачета;

– готовиться к зачету нужно начинать с первой лекции и лабораторной работы, а не выбирать так называемый «штурмовой метод», при котором материал закрепляется в памяти за несколько последних часов и дней перед зачетом. При оценивании знаний студентов преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

– правильность ответов на вопросы; – полнота и лаконичность ответа; – способность правильно квалифицировать факты и обстоятельства, анализировать статистические данные; – ориентирование в литературе; – знание основных проблем учебной дисциплины; – понимание значимости учебной дисциплины в системе; – логика и аргументированность изложения; – культура ответа. Таким образом, при проведении зачета преподаватель уделяет внимание не только содержанию ответа, но и форме его изложения.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче весь объем работы нужно распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. Для успешной сдачи указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы; готовиться к зачёту необходимо начинать с первой лекции и первого лабораторной работы.

#### **Подготовка презентаций:**

- знакомиться с темой, целью и задачами
- составить план презентации согласно освоенному теоретическому материалу
- произвести поиск в лекционном материале, основной и дополнительной литературе фактического материала по теме
- произвести поиск иллюстративного материала в сети "интернет"
- составить презентацию при помощи специализированного ПО
- составить доклад по иллюстративному материалу презентации
- отрепетировать презентацию перед сдачей

#### **Коллоквиумы:**

- ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума
- изучить лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- написать ответ на предложенный вопрос
- объем письменного ответа от 3 до 4 страниц, время выполнения до 90 минут

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

– Консультирование посредством электронной почты.

– Использование студентами электронных презентаций на практических занятиях

### 8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

№ п/п	№ договора	Перечень лицензионного программного обеспечения
1.	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510	Microsoft Windows 8, 10
2.	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510	Microsoft Office Professional Plus
3.	Дог. №344/145 от 28.06.2018	Предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год
4.	Контракт №74-АЭФ/44-ФЗ/2017 от 05.12.2017	Бессрочная лицензия на 25 пользователей: StatSoft Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English Сетевая версия (Concurrent User)

### 8.3 Перечень информационных справочных систем:

- «Консультант Плюс»,
- «Гарант».

### 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитории 422, 425, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Лабораторные занятия	Аудитория 412, 419, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 410, (кабинет)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 412, 419.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы <sup>437</sup> , оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Зал библиотеки КубГУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета