

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
к.б.н., доцент В.В. Большаков
«16» 04 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ВИРУСОЛОГИЯ**

Специальность	06.04.01 Биология
Направленность (профиль)	Молекулярная биология
Квалификация выпускника	Магистр
Форма обучения	очная
Факультет	Медико-профилактический
Кафедра-разработчик рабочей программы	Микробиологии и вирусологии

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч	Практ. занятий, ч	Лаб. занятий, ч	КПЗ, ч	Семинар, ч	СРС, ч	КР, ч	Экзамен, ч	Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет)
	зач.ед.	ч.									
III	3	108	24	48				36			зачет
Итого:	3	108	24	48				36			зачет

Кемерово 2025

Рабочая программа дисциплины ФЧ 2 «Молекулярная вирусология» разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению 06.04.01 Биология, квалификация «Магистр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 934 от «11» августа 2020 г.

Рабочую программу разработал (-и) заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии д.м.н., доцент Л.А. Леванова

Рабочая программа согласована с научной библиотекой 06 03 20 25 г.  Г.А. Фролова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры микробиологии и вирусологии протокол № 7 от « 06 » 03 20 25 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией медико-профилактического факультета

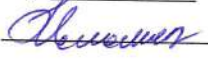
Председатель: к.м.н., доцент  Л. П. Почуева
протокол № 4 от « 14 » 04 20 25 г.

Рабочая программа согласована с деканом медико-профилактического факультета, д.м.н., доцент Л.А. Леванова _____

« 15 » 04 20 25 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 2395

Руководитель УМО  Н.Э. Коломиец

« 15 » 04 20 25 г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Молекулярная вирусология» являются развитие у студентов личностных качеств и формирование общепрофессиональных компетенций в рамках профессионального профильного практико-ориентированного образования, позволяющего успешно работать в сфере молекулярной вирусологии по направлению 06.04.01 Биология.

Задачи дисциплины:

1. формирование целостного представления о структурно-функциональных свойствах, биоразнообразии вирусов и вирусоподобных частиц, и молекулярных механизмах их жизнедеятельности;
2. развитие практических навыков работы с вирусами, как объектами биомедицинских исследований

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Вирусология» относится к базовой части.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками: Молекулярная биология, Биология клетки, Организация научного молекулярно-биологического исследования, Молекулярная иммунология.

Изучение дисциплины необходимо для получения знаний и умений, формируемых последующими дисциплинами/практиками: Молекулярная онкология, Патифизиология.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. научно-исследовательский

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины
1.3.1. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофес- сиональных компетенций	Код общепрофес- сиональных компетенций	Содержание общепрофессиональных компетенций	Код, наименование индикаторов общепрофессиональных компетенций	Оценочные средства
1	Научно-исследовательский	ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;	ИД-1 опк-1 Имеет представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы	Лекция Доклад с презентацией Практические занятия Самостоятельная работа
				ИД-2 опк-1 Способен использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования биологических объектов для решения профессиональных задач	
2		ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры;	ИД-1 опк-2 Применяет принципы структурно-функциональной организации живых организмов для оценки и коррекции их состояния.	Лекция Доклад с презентацией Практические занятия Самостоятельная работа

1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость всего		Трудоемкость по семестрам (ч)
		в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	III
				семестры
				1
Аудиторная работа, в том числе:		2,0	72	72
лекции (Л)		0,7	24	24
лабораторные практикумы (ЛП)				
практические занятия (ПЗ)		1,3	48	48
клинические практические занятия (КПЗ)				
семинары (С)				
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИР		1,0	36	36
Промежуточная аттестация:	зачет (З)			3
	экзамен (Э)			
Экзамен / зачет				зачет
ИТОГО:		3	108	108

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 ч.

2.1. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	Раздел 1. Классификация, морфология и физиология вирусов и вирусоподобных частиц	III	36	8		16			12
2	Раздел 2. Вирусы бактерий - бактериофаги	III	9	2		4			3
3	Раздел 3. Генетика вирусов	III	18	4		8			6
4	Раздел 4. Вироиды и прионы	III	18	4		8			6
5	Раздел 5. Лабораторная диагностика вирусных инфекций	III	18	4		8			6
6	Раздел 6. Иммунобиологические препараты для профилактики и лечения вирусных инфекций	III	9	2		4			3
	ИТОГО:		108	24		48			36

2.2. Тематический план лекционных (теоретических) занятий

№ п/п	Наименование разделов, тема лекции	Всего часов	Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
1	Раздел 1. Классификация, морфология и физиология вирусов и вирусоподобных частиц.	8	III	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2) ОПК-2 (ИД-1)
1.1	Введение в молекулярную вирусологию. История открытия и гипотезы происхождения вирусов.	2	III	
1.2	Общие принципы структурной организации вирусов. Репродукция вирусов.	2	III	
1.3	Характеристика РНК-содержащих вирусов.	2	III	
1.4	Характеристика ДНК-содержащих вирусов.	2	III	
2	Раздел 2. Вирусы бактерий - бактериофаги	2	III	
2.1	Бактериофаги. Строение и свойства бактериофагов.	2	III	
3	Раздел 3. Генетика вирусов	4	III	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2) ОПК-2 (ИД-1)
3.1	Молекулярные механизмы изменчивости вирусов.	2	III	
3.1	Генетические модификации, генная инженерия вирусов и вирусных векторов.	2	III	
4	Раздел 4. Вироиды и прионы	4	III	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2) ОПК-2 (ИД-1)
4.1	Вироиды, классификация, строение, жизненный цикл. Вироид-подобные агенты. Патогенность.	2	III	
4.2	Прионы, структура, механизм размножения, прионные заболевания.	2	III	
5	Раздел 5. Лабораторная диагностика вирусных инфекций	4	III	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2) ОПК-2 (ИД-1)
5.1	Взаимодействие вируса с клеткой.	2	III	
5.2	Методы специфической лабораторной диагностики вирусных инфекций.	2	III	
6	Раздел 6. Иммунобиологические препараты для профилактики и лечения вирусных инфекций	2	III	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2) ОПК-2 (ИД-1)
6.1	Противовирусные вакцины. Антивирусные препараты: молекулярные механизмы действия.	2	III	
	ИТОГО:	24		

2.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование разделов и тем	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Всего часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Ауди тор.	СРС		
1	Раздел 1. Классификация, морфология и физиология вирусов и вирусоподобных частиц	ПЗ	16	12	III	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2) ОПК-2 (ИД-1)
1.1	Тема 1. Введение в молекулярную вирусологию. История открытия и гипотезы происхождения вирусов.	ПЗ	4	3	III	
1.2	Тема 2. Общие принципы структурной организации вирусов. Репродукция вирусов.	ПЗ	4	3	III	
1.3	Тема 3. Характеристика РНК-содержащих вирусов.	ПЗ	4	3	III	
1.4	Тема 4. Характеристика ДНК-содержащих вирусов.	ПЗ	4	3	III	
2	Раздел 2. Вирусы бактерий - бактериофаги	ПЗ	4	3	III	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2) ОПК-2 (ИД-1)
2.1	Тема 5. Бактериофаги. Строение и свойства бактериофагов.	ПЗ	4	3	III	
3	Раздел 3. Генетика вирусов	ПЗ	8	6	III	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2) ОПК-2 (ИД-1)
3.1	Тема 6. Молекулярные механизмы изменчивости вирусов.	ПЗ	4	3	III	
3.2	Тема 7. Генетические модификации, геновая инженерия вирусов и вирусных векторов.	ПЗ	4	3	III	
4	Раздел 4. Вироиды и прионы.	ПЗ	8	6	III	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2) ОПК-2 (ИД-1)
4.1	Тема 8. Вироиды, классификация, строение, жизненный цикл. Вироид-подобные агенты. Патогенность.	ПЗ	4	3	III	
4.2	Тема 9. Прионы, структура, механизм размножения, прионные заболевания.	ПЗ	4	3	III	
5	Раздел 5. Лабораторная диагностика вирусных инфекций	ПЗ	8	6	III	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2) ОПК-2 (ИД-1)
5.1	Тема 10. Взаимодействие вируса с клеткой.	ПЗ	4	3	III	
5.2	Тема 11. Методы специфической	ПЗ	4	3	III	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Всего часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Ауди тор.	СРС		
	лабораторной диагностики вирусных инфекций.					
6	Раздел 6. Иммунобиологические препараты для профилактики и лечения вирусных инфекций	ПЗ	4	3	III	ОПК-1 (ИД-1, ИД-2) ОПК-2 (ИД-1)
6.1	Тема 12. Противовирусные вакцины. Антивирусные препараты: молекулярные механизмы действия.	ПЗ	4	3	III	
	ИТОГО:		48	36		

2.4. Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. КЛАССИФИКАЦИЯ, МОРФОЛОГИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ВИРУСОВ И ВИРУСОПОДОБНЫХ ЧАСТИЦ.

Тема 1. Введение в молекулярную вирусологию. История открытия и гипотезы происхождения вирусов.

Содержание темы:

1. Предмет и задачи вирусологии
2. История открытия вирусов.
3. Гипотезы происхождения вирусов.
4. Систематика и принципы классификации неклеточных форм жизни.
5. Практическая работа №1 «Введение в молекулярную вирусологию. История открытия и гипотезы происхождения вирусов»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение тестовых заданий, устный опрос, оформление отчёта по практической работе №1.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 2. Общие принципы структурной организации вирусов. Репродукция вирусов.

Содержание темы:

1. Строение вирусов.
2. Этапы взаимодействия вируса с клеткой.
3. Продуктивный тип взаимодействия вируса с клеткой.
4. Интегративный тип взаимодействия вируса с клеткой.
- 5.Abortивный тип взаимодействия вируса с клеткой.
6. Практическая работа №2 «Структура вириона. Этапы взаимодействия вируса с клеткой»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение тестовых заданий, устный опрос, оформление отчёта по практической работе №2.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 3. Характеристика РНК-содержащих вирусов

Содержание темы:

1. Разнообразие структуры генома.
2. Плюс-нить РНК.
3. Минус-нить РНК.
4. Возможность мутаций.
5. Способность к быстрой эволюции.
6. Практическая работа №3 «Характеристика РНК-содержащих вирусов»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение тестовых заданий, устный опрос, оформление отчёта по практической работе №3.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 4. Характеристика ДНК-содержащих вирусов

Содержание темы:

1. Типы геномов.
2. Репликация генома.
3. Вирусы, содержащие двуцепочечную ДНК.
4. Вирусы, содержащие одноцепочечную ДНК.
6. Практическая работа №4 «Характеристика РНК-содержащих вирусов»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение тестовых заданий, устный опрос, оформление отчёта по практической работе №4.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 2. ВИРУСЫ БАКТЕРИЙ - БАКТЕРИОФАГИ

Тема 5. Бактериофаги. Строение и свойства бактериофагов

Содержание темы:

1. Классификация бактериофагов.
2. Морфология и структура.
3. Взаимодействие бактериофага с бактериальной клеткой.
4. Практическая работа №5 «Бактериофаги. Применение в медицине и биотехнологии»

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение тестовых заданий, устный опрос, оформление отчёта по практической работе №5.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 2. ГЕНЕТИКА ВИРУСОВ

Тема 6. Молекулярные механизмы изменчивости вирусов.

Содержание темы:

1. Особенности генетики вирусов: рекомбинация, реактивация, комплементация, фенотипическое смешивание.
2. Принципы реализации генетической информации ДНК-содержащих вирусов.
3. Принципы реализации генетической информации РНК-геномных вирусов.
4. Практическая работа №6 «Молекулярные механизмы изменчивости вирусов».

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение тестовых заданий, устный опрос, оформление отчёта по практической работе №6.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 7. Генетические модификации, генная инженерия вирусов и вирусных векторов.

Содержание темы:

1. Методы амплификации нуклеиновых кислот вирусов.
2. Полимеразная цепная реакция: цифровая ПЦР, вложенная ПЦР, мультиплексная ПЦР, ПЦР в режиме реального времени.
3. Методы амплификации нуклеиновых кислот с обратной транскрипцией.
4. Методы на основе гибридизации нуклеиновых кислот.
5. Секвенирование ДНК.
6. Практическая работа № 7 «Генетические модификации, генная инженерия вирусов и вирусных векторов».

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение тестовых заданий, устный опрос, оформление отчёта по практической работе №7.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 4. ВИРОИДЫ И ПРИОНЫ.

Тема 8. Вироиды, классификация, строение, жизненный цикл. Вироид-подобные агенты. Патогенность.

Содержание темы:

1. Вироиды и гипотезы мира РНК.
2. Классификация вирионов.
3. Строение вирионов.
4. Жизненный цикл вирионов.
5. Пути заражения и симптомы заболеваний, вызванных вирионами.
6. Основы патогенности вирионов.
7. Вироид-подобные агенты.
8. Практическое занятие №8 «Вироиды, классификация, строение, жизненный цикл. Вироид-подобные агенты. Патогенность».

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение тестовых заданий, устный опрос, оформление отчёта по практической работе №8.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 9. Прионы, структура, механизм размножения, прионные заболевания.

Содержание темы:

1. История открытия прионов.
2. Описание прионных болезней.
3. Структура прионов.
4. Механизм размножения прионов.
5. Гипотезы о составе прионов.
6. Прионные болезни: пути возникновения, принципы лечения и диагностики.
7. *Практическое занятие №9 «Прионы, структура, механизм размножения, прионные заболевания».*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение тестовых заданий, устный опрос, оформление отчёта по практической работе №9.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 5. ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ

Тема 10. Взаимодействие вируса с клеткой

Содержание темы:

1. Типы взаимодействия вируса с клеткой.
2. Этапы взаимодействия вируса с клеткой при продуктивном типе.
3. Этапы взаимодействия вируса с клеткой при интегративном типе.
4. Причины abortивного типа взаимодействия вируса с клеткой.
5. *Практическое занятие №10 «Взаимодействие вируса с клеткой».*

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение тестовых заданий, устный опрос, оформление отчёта по практической работе №10.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

Тема 11. Методы специфической лабораторной диагностики вирусных инфекций

Содержание темы:

1. Биологические модели для культивирования вирусов.
2. Культивирование вирусов в организме чувствительных лабораторных животных.
3. Культивирование вирусов на птичьем эмбрионе.
4. Культивирование вирусов на клеточных культурах.
5. Условия выращивания клеточных культур.
6. Типы клеточных культур.
7. Методы индикации и идентификации вирусов при культивировании на различных биологических моделях.
8. Методы микробиологической диагностики вирусных инфекций.

5. Практическое занятие №11 «Методы специфической лабораторной диагностики вирусных инфекций».

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение тестовых заданий, устный опрос, оформление отчёта по практической работе №11.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

РАЗДЕЛ 6. ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ.

Тема 12. Противовирусные вакцины. Антивирусные препараты: молекулярные механизмы действия

Содержание темы:

1. Классификация противовирусных препаратов.
2. Принцип действия противовирусных препаратов.
3. Противовирусные вакцины.
4. Практическое занятие №12 «Противовирусные вакцины. Антивирусные препараты: молекулярные механизмы действия».

Форма контроля и отчетности усвоения материала: решение тестовых заданий, устный опрос, оформление отчёта по практической работе №12.

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: да.

2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
Раздел 1. Классификация, морфология и физиология вирусов и вирусоподобных частиц		12	III
Тема 1. Введение в молекулярную вирусологию. История открытия и гипотезы происхождения вирусов.	Вопросы для самоподготовки, Составление конспекта занятий, Решение ситуационных задач, Оформление отчета по лабораторной работе №1, (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)	3	III
Тема 2. Общие принципы структурной организации вирусов. Репродукция вирусов	Вопросы для самоподготовки, Составление конспекта занятий, Решение ситуационных задач, оформление отчета по лабораторной работе №2, (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php)	3	III
Тема 3. Характеристика РНК-содержащих вирусов	Вопросы для самоподготовки, Составление конспекта занятий, Решение ситуационных задач, Оформление отчета по лабораторной работе №3,	3	III

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
	https://moodle.kemsma.ru/login/index.php		
Тема 4. Характеристика ДНК-содержащих вирусов.	Вопросы для самоподготовки, Составление конспекта занятий, Решение ситуационных задач, Оформление отчета по лабораторной работе №4, https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	3	III
Итого		12	III
Раздел 2. Вирусы бактерий - бактериофаги		3	III
Тема 5. Бактериофаги. Строение и свойства бактериофагов.	Вопросы для самоподготовки, Составление конспекта занятий, Решение ситуационных задач, Оформление отчета по лабораторной работе №4, https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	3	III
Итого		3	III
Раздел 3. Генетика вирусов		6	III
Тема 6. Молекулярные механизмы изменчивости вирусов.	Вопросы для самоподготовки, Составление конспекта занятий, Решение ситуационных задач, Оформление отчета по лабораторной работе №4, https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	3	III
Тема 7. Генетические модификации, генная инженерия вирусов и вирусных векторов.	Вопросы для самоподготовки, Составление конспекта занятий, Решение ситуационных задач, Оформление отчета по лабораторной работе №4, https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	3	III
Итого		6	III
Раздел 4. Вироиды и прионы		6	III
Тема 8. Вироиды, классификация, строение, жизненный цикл. Вироид-подобные агенты. Патогенность.	Вопросы для самоподготовки, Составление конспекта занятий, Решение ситуационных задач, Оформление отчета по лабораторной работе №5, https://moodle.kemsma.ru/login/index.php	3	III
Тема 9. Прионы, структура, механизм размножения, прионные заболевания.	Вопросы для самоподготовки, Составление конспекта занятий, Решение ситуационных задач, Оформление отчета по лабораторной	3	III

Наименование раздела, тема	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол- во часов	Семестр
	<i>работе №6, (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>		
Итого		6	III
Раздел 5. Лабораторная диагностика вирусных инфекций		6	III
Тема 10. Взаимодействие вируса с клеткой.	<i>Вопросы для самоподготовки, Составление конспекта занятий, Решение ситуационных задач, Оформление отчета по лабораторной работе №7, (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>	3	III
Тема 11. Методы специфической лабораторной диагностики вирусных инфекций.	<i>Вопросы для самоподготовки, Составление конспекта занятий, Решение ситуационных задач, Оформление отчета по лабораторной работе №8, (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>	3	III
Итого:		6	III
Раздел 6. Иммунобиологические препараты для профилактики и лечения вирусных инфекций		3	III
Тема 12. Противовирусные вакцины. Антивирусные препараты: молекулярные механизмы действия.	<i>Вопросы для самоподготовки, Составление конспекта занятий, Решение ситуационных задач, Оформление отчета по лабораторной работе №9, (https://moodle.kemsma.ru/login/index.php</i>	3	III
Итого:		3	III
Всего:		36	III

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол- во час	Формы интерактивного обучения	Кол- во час
	Раздел 1. КЛАССИФИКАЦИЯ, МОРФОЛОГИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ВИРУСОВ И ВИРУСОПОДОБНЫХ ЧАСТИЦ		12		6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол- во час	Формы интерактивного обучения	Кол- во час
1	Тема 1. Введение в молекулярную вирусологию. История открытия и гипотезы происхождения вирусов.	Практическое занятие	4	Дискуссия, Информационные технологии	2
2	Тема 2. Общие принципы структурной организации вирусов. Репродукция вирусов	Практическое занятие	4	Дискуссия, Информационные технологии	2
3	Тема 3. Характеристика РНК-содержащих вирусов	Практическое занятие	4	Дискуссия, Информационные технологии	
4	Тема 4. Характеристика ДНК-содержащих вирусов	Практическое занятие	4	Дискуссия, Информационные технологии	2
	Раздел 2. ВИРУСЫ БАКТЕРИЙ - БАКТЕРИОФАГИ		4		2
5	Тема 5. Бактериофаги. Строение и свойства бактериофагов	Практическое занятие	4	Дискуссия, Информационные технологии	2
	Раздел 3. ГЕНЕТИКА ВИРУСОВ		8		4
6	Тема 6. Молекулярные механизмы изменчивости вирусов.	Практическое занятие	4	Информационные технологии Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	2
7	Тема 7. Генетические модификации, генная инженерия вирусов и вирусных векторов.	Практическое занятие	4	Дискуссия, Информационные технологии	2
	Раздел 4. ВИРОИДЫ И ПРИОНЫ		8		4
8	Тема 8. Вироиды, классификация, строение, жизненный цикл. Вироид-подобные агенты. Патогенность.	Практическое занятие	4	Информационные технологии Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	2
9	Тема 9. Прионы, структура, механизм размножения, прионные	Практическое занятие	4	Информационные технологии Индивидуальные образовательные проекты	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Кол-во час	Формы интерактивного обучения	Кол-во час
	заболевания.			(доклад-презентация) (вариативно)	
	Раздел 5. ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ		8		4
10	Тема 10. Взаимодействие вируса с клеткой.	Практическое занятие	4	Информационные технологии Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	2
11	Тема 11. Методы специфической лабораторной диагностики вирусных инфекций.	Практическое занятие	4	Информационные технологии Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	2
	Раздел 6. ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ		4		2
12	Тема 12. Противовирусные вакцины. Антивирусные препараты: молекулярные механизмы действия.	Практическое занятие	4	Информационные технологии Индивидуальные образовательные проекты (доклад-презентация) (вариативно)	2
	<i>Итого:</i>		48		24

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контрольно-диагностические материалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Вирусология» проводится в форме зачёта. Билет включает 2 контрольных вопроса. Обучающиеся отвечают на вопросы письменно, для работы им дается 20 минут.

4.2.1. Список тем рефератов с оформлением презентации (приложение 1):

4.2.2. Список вопросов для подготовки к зачёту (приложение 1):

4.2.3. Критерии оценки по дисциплине в целом

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос,	A -B	100-91	5

показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.			
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C-D	90-81	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	80-71	3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Fx- F	<70	2 Требуется пересдача/ повторное изучение материала

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Информационное обеспечение дисциплины

Научная библиотека КемГМУ. Режим доступа: <https://kemsma.ru/science/library/>

Электронная библиотека КемГМУ. - URL: <http://www.moodle.kemsma.ru>. – Режим доступа: по логину и паролю.

Интернет-ресурсы:

[http:// www.antibiotic.ru](http://www.antibiotic.ru)

<http:// www.mycology.ru>

[http:// www.rusmedserv.com/microbiology/articles](http://www.rusmedserv.com/microbiology/articles)

[http:// www.med-library.info](http://www.med-library.info)

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/ п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
	Основная литература
1	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. : учебник / под ред. Зверева В. В. , Бойченко М. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021 // ЭБС «Консультант студента». – URL: http://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. Т. 1. – 448 с. Т. 2. – 472 с.
	Дополнительная литература
2	Микробиология, вирусология и иммунология. Руководство к лабораторным занятиям : учебное пособие / под ред. В. Б. Сбойчакова, М. М. Карапаца. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 400 с. // ЭБС «Консультант студента» - URL: http://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный
3	Быков, А. С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Атлас-руководство / А. С. Быков В. В. Зверев. - Москва: ООО "Издательство "Медицинское информационное агентство", 2018. — 416 с. // ЭБС «MEDLIB.RU». - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
4	Борисов, Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. — Москва: ООО "Издательство "Медицинское информационное агентство", 2016. — 792 с. // ЭБС «MEDLIB.RU». - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.

5.3. Методические разработки кафедры

№ п/ п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
1	
2	

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:

Учебные лаборатории, комната для самостоятельной подготовки студентов, лекционные залы, лаборантская, автоклавная, моечная.

Оборудование:

Доски, столы, стулья, шкафы для одежды, микроскопы «Микмед», «Ломо», «Zeisser» (бинокулярные), микроскоп тринокулярный, термостаты ТС-80, термостат ТСО 1\80 охлаждающий, холодильники, анаэростаты, весы CAS MW-1200, автоклав ВК-21, эл.плита

«Мечта», дистиллятор Д-25, стерилизатор сухожаровой, электрокипятильник, центрифуга напольная, лабораторная посуда.

Средства обучения:

Технические средства: мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, ноутбук с выходом в интернет

Демонстрационные материалы:

наборы мультимедийных презентаций, видеофильмов, наборы учебно-наглядных пособий, т иммунобиологических препаратов, демонстрационных мазков, таблицы, схемы

Оценочные средства на печатной основе:

тестовые задания по изучаемым темам, ситуационные задачи

Учебные материалы:

учебники, учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 10 Standard

Microsoft Windows 8.1 Professional

Microsoft Office 13 Standard

Linux лицензия GNU GPL

LibreOffice лицензия GNU LGPLv3

Антивирус Dr.Web Security Space

Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса

Оценочные средства

Список вопросов для подготовки к зачету (в полном объеме):

1. Системы классификации вирусов. Таксономия и номенклатура вирусов.
2. Структура вириона. Жизненный цикл вируса.
3. Типы вирусных геномов, особенности их репликации.
4. Этапы транскрипции у РНК- и ДНК-содержащих вирусов.
5. Вирусные белки и их свойства. Трансляция вирусных белков.
6. Вирус-специфические ферменты, разнообразие и свойства.
7. Репликация одноцепочечных РНК-вирусов.
8. Репликация двуцепочечных РНК-вирусов.
9. Особенности ДНК-содержащих вирусов, их репликация.
10. Механизмы трансформации клеток онкогенными вирусами.
11. Строение и свойства бактериофагов.
12. Классификация фагов. Разнообразие и роль бактериофагов в природе.
13. Вирулентные и умеренные бактериофаги. Лизогения.
14. Генетическая изменчивость вирусов. Рекомбинация, реассортация, механизмы внутримолекулярной рекомбинации.
15. Внутригенная и межгенная рекомбинация у вирусов. Пересортировка генов, образование реассортантов.
16. Антигенный шифт на примере вируса гриппа типа А.
17. Негенетическое взаимодействие вирусов: фенотипическое смешивание, интерференция, комплементация.
18. Методы массового параллельного секвенирования для исследования вирусов и вирусных сообществ.
19. Методы культивирования вирусов в лабораторных условиях. Этапы вирусологического исследования.
20. Характеристика биологических моделей, используемых в вирусологии.
21. Особенности забора материала при подозрении на вирусную инфекцию. Методы диагностики вирусных инфекций.
22. Характеристика вирусологического метода, цель, этапы. Индикация вирусов, в зависимости от биологической модели.
23. Характеристика вирусной инфекции: стадии и разновидности. Ультраструктурные повреждения клетки их причины.
24. Понятие вирусного антигена. Виды структура и свойства вирусного антигена.
25. Антигенная мозаичность вирусов. Рецепторы антигенов.
26. Разновидности противовирусного иммунитета.
27. Неспецифические механизмы противовирусного иммунитета. Эффективность иммунитета.
28. Пути возникновения и распространения вирусных инфекций. Патогенность вирусов.
29. Механизмы возникновения новых вирусных инфекций.
30. Цельновирионные вакцины. Опыты Дженнера и Пастера. Требования к вакцинным штаммам.
31. Типы вакцин. Сравнительная характеристика различных вакцин: достоинства и недостатки.
32. Механизм противовирусного действия интерферона. Невакцинные препараты с

противовирусной активностью. Их применение.

Тестовые задания предварительного контроля:

Инструкция: укажите один правильный вариант ответа

1) СОСТАВ НУКЛЕОТИДА ДНК:

1. аминокислота, рибоза и азотистое основание;
2. дезоксирибоза и азотистое основание;
3. рибоза и остаток фосфорной кислоты;
4. остаток фосфорной кислоты, азотистое основание и дезоксирибоза;
5. азотистое основание, рибоза и остаток фосфорной кислоты;

2) СОСТАВ НУКЛЕОТИДА РНК:

1. аминокислота, рибоза и азотистое основание;
2. дезоксирибоза и азотистое основание;
3. рибоза и остаток фосфорной кислоты;
4. остаток фосфорной кислоты, азотистое основание и дезоксирибоза;
5. азотистое основание, рибоза и остаток фосфорной кислоты;

Эталоны ответов: 1) 4; 2) 5;

Тестовые задания текущего контроля:

Инструкция: укажите один или несколько правильных вариантов ответа

1) ПРЕДСТАВИТЕЛИ ЦАРСТВА VIRI ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ

1. отсутствие клеточного строения;
2. наличие только одного типа нуклеиновой кислоты;
3. наличие белоксинтезирующей системы;
4. дизъюнктивный тип репродукции;
5. наличие нуклеоида;

2) ВЫДЕЛЯЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ТИПЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВИРУСОВ С КЛЕТКОЙ

1. дизъюнктивный;
2. продуктивный;
3. абортный;
4. интегративный;
5. симбиотический;

3) ПРОДУКТИВНЫЙ ТИП ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВИРУСА С КЛЕТКОЙ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ

1. прерыванием репродукции вируса на определенном этапе;
2. встраиванием вирусной НК в виде провируса в геном клетки
3. образование нового поколения вирионов;
4. продукцией вирусных белков;
5. удвоением клетки-хозяина;

4) ТАКСОНОМИЯ ВИРУСА БЕШЕНСТВА

1. сем. Rabdoviridae, род Vesiculovirus;
2. сем. Flaviviridae, род Flavivirus;
3. сем. Filoviridae, род Filovivirus;
4. сем. Rabdoviridae, род Lyssavirus;

5. сем. Arenaviridae, род Arenavirus;

5) ФИКСИРОВАННЫЙ ВИРУС БЕШЕНСТВА ЭТО

1. аттенуированный штамм уличного вируса;
2. циркулирует среди диких животных;
3. дефектный вирус;
4. не культивируется in vitro;
5. передается от человека человеку;

6) АНТИГЕННЫЙ ШИФТ ВИРУСОВ ГРИППА

1. характерен только для вируса гриппа типа А;
2. сопровождается сменой субтипов поверхностных белков вириона;
3. содействует возникновению пандемических штаммов;
4. сопровождается сменой антигенного профиля нуклеокапсидных белков;
5. не имеет генетической детерминации;

Эталоны ответов: 1) 1, 2, 4; 2) 2, 3, 4; 3) 3; 4) 1; 5) 1; 6) 1, 2, 3, 4.

Ситуационные задачи:

Задача № 1

Необходимо определить инфицированность клеща вирусом клещевого энцефалита с помощью ИФА.

Задание:

1. Назовите исследуемый материал.
2. Опишите этапы постановки ИФА.
3. Назовите визуальные феномены положительной реакции.

Эталон ответа к задаче № 1

1. Содержимое клеща.
2. Используется твердофазный неконкурентный вариант. Можно провести ИФА, вариант «сэндвич» (двойной): его проводят в полистироловых планшетах, в лунках которого адсорбированы АТ к АГ вирусов клещевого энцефалита. В лунки с адсорбированными АТ вносим содержимое клеща и выдерживаем в термостате (37°) 30 минут. В лунки вносим конъюгат (АТ к вирусам клещевого энцефалита меченые ПХ), выдерживаем в термостате 30 минут при 37° . При проведении реакции на каждом этапе отмывают непрореагировавшие компоненты. Вносим субстрат (ортофенилендиамин). Выдерживаем 30 минут в термостате.
3. Учитываем реакцию или визуально (в положительном случае при расщеплении субстрата появляется желтое окрашивание) или с помощью прибора.

Задача № 2

Для диагностики папиллома-вирусной инфекции была проведена классическая полимеразная цепная реакция. Был получен положительный результат: обнаружен генотип вируса папилломы человека 52

Задания:

1. Назовите компоненты реакции
2. Перечислите стадии реакции, которые осуществляются автоматически в термоциклере
3. При каких температурах осуществляются данные стадии.

Эталон ответа к задаче № 2

1. Выделенная ДНК вируса
Нуклеотиды (аденозин-, гуанозин-, цитозин-, тиминтрифосфат)
Праймеры
Термостабильная ДНК-полимераза
Буферный раствор
2. Денатурация, отжиг, элонгация
3. Денатурация при 94–96 С; отжиг при 68 С, элонгация – 72 С.

Список тем рефератов (в полном объеме):

1. Гипотезы происхождения вирусов.
2. Классификация вирусов
3. Достижения и перспективы развития молекулярной вирусологии
4. Вирус-специфические ферменты (хеликазы, АТФ-азы, рибонуклеаза Н, протеиназы и др.), вирусные полимеразы.
5. Характеристика семейств РНК вирусов: Retroviridae (ВИЧ; вирус саркомы Рауса), Picornaviridae (полиомиелит, ящур), Coronaviridae (SARS). Birnaviridae (инфекционный некроз поджелудочной железы рыб).
6. Вирусы грибов (миковирусы).
7. Представители некоторых семейств ДНК вирусов: Poxviridae (вирус коровьей оспы), Iridoviridae (инфекционный некроз гематопозитической ткани рыб).
8. Молекулярные механизмы трансформации онкогенными вирусами: (полиомавирусы, папилломавирусы, аденовирусы, герпесвирусы).
9. Вирусы эукариотических водорослей (Phycodnaviridae).
10. Характеристика бактериофагов. Новые горизонты применения.
11. Siphoviridae (бактериофаг лямбда),
12. Применение бактериофагов в ветеринарии и медицине: фаготипирование, детекция бактерий.
13. Использование бактериофагов в генной инженерии.
14. Основные патогенные вирусы животных и человека в водной среде (на примере вспышек инфекций, обусловленных морбилливирусами, норовирусами, энтеровирусами, аденовирусами)
15. Роль вирусов в экологии водных экосистем. Влияние вирусов на численный состав фитопланктона.
16. Генетические взаимодействия между вирусами. Рекомбинация, реассортация, механизмы внутримолекулярной рекомбинации. Внутригенная и межгенная рекомбинация. Генетические взаимодействия между вирусами.
17. Индуцированные мутации, их значение для создания вакцинных штаммов.
18. Вирусные конструкторы для биотехнологического применения.
19. Конструирование химерных вирусов для презентации белковых структур.
20. Конструирование новых вирусных частиц для нанотехнологий. Молекулярные векторы на основе вирусов SV40, вируса папилломы быка, аденовирусов, герпесвирусов, поксвирусов, ретровирусов
21. Применение геномов параретровирусов (каулимовирусы и баднавирусы) для создания трансгенных растений.
22. Молекулярно-генетические методы: ПЦР, ПЦР в режиме реального времени, биочипы, метод обратной генетики, анализ вирусных геномов.
23. Методы массового параллельного секвенирования для исследования вирусов.
24. Метагеномные методы исследования вирусных сообществ.
25. Механизм повреждения клетки: изменение транскрипции клеточной РНК, процессинга мРНК и синтеза белка клетки-хозяина. Ультраструктурные изменения в клетке.

26. Понятие антигена. Виды, структура и свойства вирусных антигенов. Антигенная мозаичность вирусов. Вирусные антигены, выявляемые в зараженной клетке. Различия между иммуногенными антигенами и гаптенами. Рецепторы антигенов. Пути распознавания антигенов. Антигены первого класса главного комплекса гистосовместимости. «врожденный» и приобретенный иммунитет.
27. Неспецифические механизмы, гуморальный и клеточный иммунитет, действие интерферонов и цитокинов. Специфические механизмы иммунного ответа на вирусную инфекцию.
28. Новые и возникающие инфекции: освоение вирусами новых экологических ниш, выявление ранее недиагностируемых вирусов за счет улучшения способов идентификации, появление новых вирусов в популяциях.
29. Цельновирионные вакцины, вакцины на основе вирусных антигенов. Опыты Дженнера и Пастера.
30. Принципы вакцинопрофилактики. Основные требования к вакцинам (иммуногенность, безвредность, ареактогенность). Оценка иммуногенности.
31. Виды вакцин: живые (рекомбинантные и аттенуированные), убитые (инактивированные), субъединичные (химические).
32. Методы получения и оценки качества вакцинных препаратов. Сравнительные достоинства и недостатки живых, инактивированных и рекомбинантных вакцин. Достижения и перспективы вакцинопрофилактики.
33. ВИЧ-инфекция, современное состояние проблемы. Принципы лечения. Перспективы создания вакцины.
34. Интерферон и механизм противовирусного действия. Антивирусная активность интерферона. Механизмы индукции интерферона.
35. Цитокины с противовирусной активностью.
36. Применение бактериофагов в медицине и генной инженерии.
37. Разнообразие патогенных вирусов животных и человека в водной среде. Санитарно-показательные вирусы в воде.
38. Вирусы - как экологический фактор в водных биоценозах.
39. Вирусная популяция. Микорэволюционные процессы в вирусных популяциях. Стратегии адаптации вирусов.
40. Генная модификация вирусов. Вирусные конструкторы, их применение.
41. Молекулярные векторы на основе вирусов, примеры. Применение для генной терапии.
42. Применение вирусных векторов для экспрессии чужеродных генов.
43. Вирусные векторы для создания трансгенных растений.