

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Позябин Сергей Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.11.2023 15:05:30
Уникальный программный ключ:
7e7751705ad67ae2d6295985e6e9170f0ad074

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московская государственная академия ветеринарной медицины и
биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной, воспитательной работе и
молодежной политике

С.Ю. Пигина
«24» августа 2023 г.



Кафедра
Вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Культивирование клеток и вирусов»

направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

профиль подготовки
Ветеринарная биотехнология

уровень высшего образования
бакалавриат

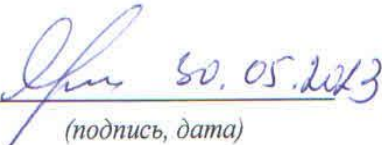
форма обучения: очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:


- ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки РФ №736 от 10 августа 2021 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации от 3 «сентября» 2021 г., регистрационный №64898)

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры вирусологии и микробиологии		М.С. Калмыкова
_____	_____	_____
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

Профессор кафедры вирусологии и микробиологии		Е.И. Ярыгина
_____	_____	_____
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

РЕЦЕНЗЕНТ:

Заведующий кафедрой иммунологии и биотехнологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина		Н.В. Пименов
_____	_____	_____
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

- на заседании кафедры вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрин

Протокол заседания № 19 от «31» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой		Т.Е. Денисенко
_____	_____	_____
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии

Протокол заседания № 3 от «23» июня 2023 г.

Председатель комиссии		М.В. Горбачева
_____	_____	_____
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления

(должность)



(подпись, дата)

С.А. Захарова

(ФИО)

Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ

(должность)



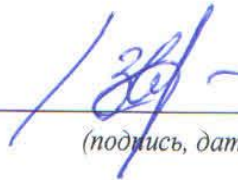
(подпись, дата)

Ю.П. Жарова

(ФИО)

Декан факультета биотехнологии и экологии

(должность)



(подпись, дата)

М.В. Новиков

(ФИО)

Директор библиотеки

(должность)



(подпись, дата)

Н.А. Москвитина

(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. УК – универсальная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПК – профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплины
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. СР – самостоятельная работа

2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины (модуля):

- сформировать у студентов научное мировоззрение о многообразии биологических объектов, способствовать овладению теоретическими основами и практическими навыками биотехнологии клеток и вирусов.

Задачи дисциплины (модуля):

- углубленное ознакомление обучающихся с особенностями биологии живых систем в вирусологии, которые используют в качестве моделей для культивирования вирусов;

- изучение биологических аспектов культуры клеток, сравнительный анализ клеточных линий и особенностей их жизненного цикла, изучение особенностей репродукции вирусов в культуре клеток;

- ознакомление обучающихся с современными методами получения и поддержания культуры клеток животных, методами культивирования, индикации, идентификации и количественной оценки вирусов в культуре клеток, в том числе с использованием сквозных цифровых технологий и современного программного обеспечения.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	ИД-1 опк-1. Знать: используемые математические методы для анализа и моделирования процессов и материалов	Знать: методы получения, поддержания и консервации культуры клеток из тканей животных; методы селекции вирусов в культуре клеток том числе с использованием цифровых технологий; методы изоляции вирусов на культуре клеток, методы индикации вирусов на культуре клеток.
		ИД-2 опк-1. Уметь: использовать теоретический анализ и экспериментальную проверку теоретических гипотез	Уметь: формулировать цели эксперимента, анализировать и обобщать результаты, получать первичную культуру клеток, поддерживать перевиваемую культуру клеток, заражать культуру клеток вирусом и определять признаки репродукции вируса в ней, титровать вирусы по инфекционной активности и проводить расчёт инфекционного

		титра вируса по методу Кербера.
	ИД-3 <small>ОПК-1</small> . Владеть навыками использования теоретических и практических знаний в области пищевых технологий, биофармацевтики и смежных технологий для решения существующих и новых задач.	Владеть: навыками командной работы, методами получения первичной культуры клеток, поддержания и консервации перевиваемой культуры клеток, индикации и изоляции вирусов на культуре клеток, в том числе с использованием цифровых технологий

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Культивирование клеток и вирусов» относится к обязательной части учебного плана ОПОП по направлению подготовки 19.03.01 (уровень бакалавриат) и осваивается:
- по очной форме обучения в 7 семестре;

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения			
		семестр			
		7	-	-	-
Общий объем дисциплины	108	108	-	-	-
Контактная работа:	64.3	64.3	-	-	-
лекции	18	18	-	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:	36	36	-	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	18	18	-	-	-
лабораторные занятия	18	18	-	-	-
другие виды контактной работы	2.3	2.3	-	-	-
Контактная работа внеурочная	8	8			
Самостоятельная работа обучающихся:	43.7	43.7	-	-	-
изучение теоретического курса	-	-	-	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	-	-	-	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	50	50	-	-	-
Промежуточная аттестация:					
зачет	0	0	-	-	-
зачет с оценкой	-	-	-	-	-
экзамен	-	-	-	-	-
другие виды промежуточной аттестации	-	-	-	-	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы дисциплины (модуля):

Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения				ИДК
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия		
1	Культивирование клеток	10	12	14	29	ОПК-1.1.1; ОПК-1.2.1

						ОПК-1.3.1
2	Культивирование вирусов	8	6	4	20	ОПК-1.1.1; ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
Итого:		18	18	18	49	ОПК-1.1.1; ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно
1	Культивирование клеток	Тема 1 Живые системы в вирусологии: виды, цели и задачи, достоинства и недостатки.	2	-	-
		Тема 2 Культура клеток – современная живая система для культивирования вирусов	2	-	-
		Тема 3 Биология культуры клеток	2		
		Тема 4 Первично-трипсинизированная культура клеток. Субкультура	2		
		Тема 5 Перевиваемая культура клеток. Виды, преимущества. Методика получения. Поддержание диплоидных и перевиваемых культур клеток.	2		
2	Культивирование вирусов	Тема 6 Современное представление о вирусах. Структура и химический состав. Таксономия и номенклатура вирусов Особенности репродукции вирусов. Классификация вирусов по Д.Балтимору	2		
		Тема 7 Культивирование вирусов на культуре клеток . Особенности культивирования вируса лейкоза КРС на культуре клеток	2		
		Тема 8 Индикация вирусов в культуре клеток: методы, РГАД, реакция бляшкообразования.	2		
		Тема 9 Контаминации: причины и способы устранения. Консервация культур клеток.	2		

Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно
1.	Культивирование клеток	Техника безопасности и правила работы в лаборатории по культивированию клеток. Оборудование и расходные материалы	2	-	-
		Жизненный цикл культуры клеток. Пассаж.	4		
		Получение первично-трипсинизированной культуры клеток	6		
		Проведение пассажа на культуре клеток. Субкультура	6		

		Поддержание жизненного цикла культуры клеток. Световая микроскопия культуры клеток.	2		
		Перевиваемые линии культуры клеток. Поддержание жизненного цикла	6		
2.	Культивирование вирусов	Требования, предъявляемые при работе с вирусами. Правила работы и техника безопасности в вирусологической лаборатории. Методы консервации и инактивации вирусов	2	-	-
		Методика заражения культуры клеток вирусами. Заражение культуры клеток.	2		
		Индикация вирусов в культуре клеток	2		
		Цитопатическое действие вируса. Световая микроскопия ЦПД, изменение морфологии клеток. Бляшкообразование Реакция гемадсорбции. Световая микроскопия результата РГАд	2		
		Титрование вирусов по инфекционной активности. Решение диагностических задач, в.т.ч. с использованием виртуальной доски SBoard	2		

Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.		
				очно	очно-заочно	заочно
1	Культивирование клеток	Живые системы в вирусологии	Изучение теоретического материала Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям.	5		
		Первично-трипсинизированные культуры клеток	Изучение теоретического материала Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	5		
		Диплоидные культуры клеток	Изучение теоретического материала Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	5		
		Перевиваемые культуры клеток	Изучение теоретического материала Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	5		
		Жизненный цикл культуры клеток. Поддержание жизненного цикла	Изучение теоретического материала Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	9		

2	Культивирование вирусов	Таксономия и номенклатура вирусов	Изучение теоретического материала. Ознакомление с базами данных ViralZone, GenBank. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	5		
		Репродукция ДНК-геномных вирусов	Изучение теоретического материала. Ознакомление с базами данных ViralZone, GenBank. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	5		
		Репродукция РНК-геномных вирусов	Изучение теоретического материала. Ознакомление с базами данных ViralZone, GenBank. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	5		
		Титрование вирусов по инфекционной и гемагглютинирующей активности	Изучение теоретического материала, в том числе данных сайтов https://fsvps.gov.ru и https://vet-center.ru/ . Подготовка к практическим занятиям	2		
		Особенности культивирования вирусов, вызывающих болезни животных	Изучение теоретического материала, в том числе данных сайтов https://fsvps.gov.ru и https://vet-center.ru/ . Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к практическим занятиям	3		

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Вирусология и биотехнология : учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212738> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Госманов, Р. Г. Ветеринарная вирусология : учебник для вузов / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, В. И. Плешакова. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-7251-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156920> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Госманов, Р. Г. Лабораторная диагностика инфекционных болезней : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, Р. Х. Равилов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-507-44151-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215735> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Кисленко, В. Н. Диагностика вирусозов / Кисленко В.Н., Грязин В.Н., - 2-е изд., стереотипное - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 102 с. ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/553249> (дата обращения: 15.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Ковалев, Н. А. Вирусы и прионы в патологии животных и человека / Н. А. Ковалев, П. А. Красочко. — Минск : Белорусская наука, 2012. — 426 с. — ISBN 978-985-08-1451-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90628> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Наноструктуры в биомедицине / под редакцией К. Гонсалвес [и др.] ; перевод с английского С. А. Бусева [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 538 с. — ISBN 978-5-00101-729-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135509> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 855 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151579> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Фрешни, Р. Я. Культура животных клеток : практическое руководство : руководство / Р. Я. Фрешни ; переводчики Ю. Н. Хомяков, Т. И. Хомякова. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 791 с. — ISBN 978-5-00101-974-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185412> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля):

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
Электронно-библиотечные системы			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/	Режим доступа: для авториз. пользователей
3.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	https://znanium.com/	Режим доступа: для авториз. пользователей
Профессиональные базы данных			
1.	PubMed	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/	Режим доступа: для авториз. пользователей
	Официальный сайт Международного комитета по таксономии вирусов	http://viralZone	Режим доступа: для авториз. пользователей
	Международная база данных нуклеотидных последовательностей	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/	Режим доступа: свободный доступ
	Россельхознадзор, официальный сайт	https://svps.gov.ru/ru	Режим доступа: свободный доступ
	Министерство сельского хозяйства, официальный сайт	https://mcx.gov.ru/	Режим доступа: свободный доступ
Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	https://portal.mgavm.ru/login/index.php	Режим доступа: для авториз. пользователей

Методическое обеспечение:

Отсутствует

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система UBLinux	ООО «Юбитех», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине (модулю) «Культивирование клеток и вирусов» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины (модуля).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 505 (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Комплект специализированной мебели, холодильник МИНСК, микроскоп Levenhuk 595, ноутбук, бокс для работы с ДНК, рециркулятор Дезар-7, доска аудиторная, мойка 2-камерная, термостат водяной ТВ, компьютер, мультимедийный проектор, экран рулонный настенный.
2.	Учебная лаборатория для проведения культуральных работ (бокс) № 512 (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Микродозатор восьмиканальный, микродозатор одноканальный, штатив для дозаторов, микроцентрифуга, микроскоп инвертный, ламинарный бокс, центрифуга MiniSpin, рециркулятор Дезар-7, огнетушитель, учебная мебель, Термошкаф Хереус
3.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 514а (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Комплект специализированной мебели, экран рулонный настенный, мультимедийный проектор, компьютер.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля / промежуточной аттестации обучающихся
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

Кафедра
Вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Культивирование клеток и вирусов»

направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

профиль подготовки
Ветеринарная биотехнология

уровень высшего образования
бакалавриат

форма обучения: очная

1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. Опрос
2. Коллоквиум в виде теста

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме: зачёт

2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
ОПК-1			
Знать: методы получения, поддержания и консервации культуры клеток из тканей животных; методы селекции вирусов в культуре клеток том числе с использованием цифровых технологий; методы изоляции вирусов на культуре клеток, методы индикации вирусов на культуре клеток	Глубокие знания методов получения, поддержания и консервации культуры клеток из тканей животных; методов селекции вирусов в культуре клеток том числе с использованием цифровых технологий; методов изоляции вирусов на культуре клеток, методов индикации вирусов на культуре клеток.	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании методов получения, поддержания и консервации культуры клеток из тканей животных; методов селекции вирусов в культуре клеток том числе с использованием цифровых технологий; методов изоляции вирусов на культуре клеток, методов индикации вирусов на культуре клеток.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о методах получения, поддержания и консервации культуры клеток из тканей животных; методах селекции вирусов в культуре клеток том числе с использованием цифровых технологий; методах изоляции вирусов на культуре клеток, методах индикации вирусов на культуре клеток.	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о методах получения, поддержания и консервации культуры клеток из тканей животных; методах селекции вирусов в культуре клеток том числе с использованием цифровых технологий; методах изоляции вирусов на культуре клеток, методах индикации вирусов на культуре клеток.	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: формулировать цели эксперимента, анализировать и обобщать результаты, получать первичную культуру клеток, поддерживать перевиваемую культуру клеток, заражать культуру клеток вирусом и определять признаки репродукции вируса в ней, титровать вирусы по инфекционной активности и проводить расчёт инфекционного титра вируса по методу Кербера.	Уметь в совершенстве формулировать цели эксперимента, анализировать и обобщать результаты, получать первичную культуру клеток, поддерживать перевиваемую культуру клеток, заражать культуру клеток вирусом и определять признаки репродукции вируса в ней, титровать вирусы по инфекционной активности и проводить расчёт инфекционного титра вируса по методу Кербера.	Отлично	Высокий
	Уметь формулировать цели эксперимента, анализировать и обобщать результаты, получать первичную культуру клеток, поддерживать перевиваемую культуру клеток, заражать культуру клеток вирусом и определять признаки репродукции вируса в ней, титровать вирусы по инфекционной активности и проводить расчёт инфекционного титра вируса по методу Кербера.	Хорошо	Повышенный

Кербера.	Уметь частично формулировать цели эксперимента, анализировать и обобщать результаты, получать первичную культуру клеток, поддерживать перевиваемую культуру клеток, заражать культуру клеток вирусом и определять признаки репродукции вируса в ней, титровать вирусы по инфекционной активности и проводить расчёт инфекционного титра вируса по методу Кербера.	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение формулировать цели эксперимента, анализировать и обобщать результаты, получать первичную культуру клеток, поддерживать перевиваемую культуру клеток, заражать культуру клеток вирусом и определять признаки репродукции вируса в ней, титровать вирусы по инфекционной активности и проводить расчёт инфекционного титра вируса по методу Кербера.	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: навыками командной работы, методами получения первичной культуры клеток, поддержания и консервации перевиваемой культуры клеток, индикации и изоляции вирусов на культуре клеток, в том числе с использованием цифровых технологий	Полное овладение навыками командной работы, методами получения первичной культуры клеток, поддержания и консервации перевиваемой культуры клеток, индикации и изоляции вирусов на культуре клеток, в том числе с использованием цифровых технологий	Отлично	Высокий
	Владение навыками командной работы, методами получения первичной культуры клеток, поддержания и консервации перевиваемой культуры клеток, индикации и изоляции вирусов на культуре клеток, в том числе с использованием цифровых технологий	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыками командной работы, методами получения первичной культуры клеток, поддержания и консервации перевиваемой культуры клеток, индикации и изоляции вирусов на культуре клеток, в том числе с использованием цифровых технологий	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков владения командной работы, методами получения первичной культуры клеток, поддержания и консервации перевиваемой культуры клеток, индикации и изоляции вирусов на культуре клеток, в том числе с использованием цифровых технологий	Неудовлетворительно	Не сформирован

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Текущий контроль успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Оценочные средства	ИДК
1.	Культивирование клеток	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-1.1.1; ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
2.	Культивирование вирусов	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-1.1.1; ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1

Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:

- зачёт проводится в 7 семестре 4 курса.

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

1. Банк вопросов к экзамену

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:

- комплект вопросов для опроса по дисциплине – 20 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий (коллоквиумы) по дисциплине – 55 шт. (Приложение 2).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации:

- комплект вопросов к зачёту по дисциплине – 26 шт. (Приложение 3);

Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)**Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-1):****Раздел 1. Культивирование клеток**

1. Что такое живые системы? Виды живых систем, используемых в вирусологии? Достоинства и недостатки.
2. Какие виды культур клеток Вам известны? Классификация культур клеток.
3. Дайте определение первично-трипсинизированной культуре клеток
4. Дайте определение перевиваемой культуре клеток
5. Дайте определение диплоидной культуре клеток
6. Дайте определение субкультуре
7. Дайте определение суспензионной культуре
8. Последовательность получения субкультуры
9. Последовательность пересева перевиваемых культур клеток
10. Жизненный цикл культуры клеток. Методы поддержания жизненного цикла.

Раздел 2. Культивирование вирусов

1. Требования и правила при работе с вирусами на культуре клеток. Оборудование и расходные материалы.
2. Методы хранения и уничтожения вирусов. Подготовка рабочего места для культивирования вирусов в культуре клеток.
3. Структура и химический состав вирионов вирусов.
4. Репродукция вирусов. Этапы клеточного патогенеза вируса в клетке.
5. Заражение культуры клеток вирусом: методика, контроль результата.
6. Признаки репродукции вирусов в культуре клеток. Методы учёта. Оценка результата заражения.
7. Цитопатическое действие вируса. Метод учёта. Виды ЦПД и их характеристика.
8. Использование культуры клеток для культивирования гемадсорбирующих вирусов. РГАд и РТГАд.
9. Использование культуры клеток в культивировании вирусов: цели, методы, преимущества перед другими живыми системами.
10. Титрование вирусов в культуре клеток. Определение инфекционного титра вируса.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса

Отметка	Критерии оценивания
отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
хорошо	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

Комплект тестовых заданий по дисциплине (модулю)

Тестовые задания для оценки компетенции (ОПК-1):

Раздел 1. Культивирование клеток

Вопрос 1. а. Что означает в вирусологии понятие - живая система? _____

б. Укажите виды живых систем?

Вопрос 2. Какие три фактора способствовали разработке метода получения монослойной КК?

Вопрос 3. Как классифицируют КК?

По продолжительности культивирования

По способу культивирования

Вопрос 4. Какие белки клетки при адгезии *in vitro* участвуют в клеточно-субстратном взаимодействии?

интерферон интегрин кадгерин CAMs протеогликан ламинин фибронектин

Вопрос 5. Какие правила асептики надо соблюдать при работе с КК?

Вопрос 6. Какое оборудование должно находиться в помещении, в котором проводят работу с КК?

Вопрос 7. Что такое культура клеток (КК)

Вопрос 8. Какие четыре вида культур ткани клеток вы знаете?

Вопрос 9. Какие семь основных критериев характеризуют диплоидную КК?

Вопрос 10. Какие белки клетки участвуют в межклеточном взаимодействии? трипсин

интерферон интегрин кадгерин CAMs протеогликан коллаген гемагглютинин

Вопрос 11. Что такое внеклеточный матрикс? Его значение в культивировании клеток?

Вопрос 12. Какую культуру клеток называют первичной?

Вопрос 13. Как эволюционирует КК, начиная от ткани органа?

Орган → _____

Вопрос 14. Как будет называться культура клеток после первого субкультивирования?

диплоидная клеточная линия перевиваемая первичная переживающая

Вопрос 15. Что вы понимаете под дробной дезагрегацией ткани при получении первичной КК?

Вопрос 16. Какие растворы используют при работе с культурой клеток?

1. Для отмыва кусочков ткани перед дезагрегацией _____

2. Для проведения дробной дезагрегации _____

3. Для нейтрализации действия ферментативного раствора _____

4. Для предотвращения контаминации _____

Вопрос 17. Чем характеризуется каждая фаза жизненного цикла КК?

Вопрос 18. Как называются образования в мембране клетки для ее миграции по субстрату?

рецепторы псевдоподии филоменты ламеллиподии десмосомы

Вопрос 19. Что такое пассаж КК?

Вопрос 20. На каких стадиях жизненного цикла КК эффективно проводить пассаж и почему?

Вопрос 21. Что такое посадочная концентрация культуры клеток? Что такое кратность пассажа культуры клеток?

Вопрос 22. Какие расходные материалы вы не используете при ее определении?

физ. р-р суспензия снятых клеток антибиотики калькулятор наконечник ламинарный бокс газовая горелка дозатор световой микроскоп

Вопрос 23. Чем заполняют устройство, в котором определяют посадочную концентрацию КК? Как называется это устройство? В каких единицах выражают посадочную концентрацию КК?

Вопрос 24. Что является критерием оптимальной посадочной концентрации клеток? отсутствие контаминации 100% монослой в определенное время жизненного цикла КК длительное сохранения стандартной рН ростовой среды кратность пассажа адгезия клеток

Вопрос 25. Что означает понятие сливной рост КК? адгезия клеток монослой клеток дегенерация клеток сокультивирование клеток симпластообразование

- Вопрос 26. Какое оборудование и растворы обеспечивают стерильные условия работы при проведении пассажа КК? газовая горелка центрифуга ламинар камера Горяева спирт
р-р Эрла УФ-лампа паламинол термостат спец. одежда холодильни
- Вопрос 28. Как называется метод контроля за культурой клеток? Какие виды работ вы выполняете при проведении пассажа КК на подготовительном этапе, основном и заключительном этапах?
- Вопрос 29. Дайте полное название КК ЛЭК? Дайте полное название КК ПТ? Выберите характерные особенности этих КК ? стационарная суспензионная переживающая растущая перевиваемая диплоидная
- Вопрос 30. Сколько всего больших квадратов в камере Горяева? 125 225 325 220 25
 Чему равен объём суспензии клеток, заполняющий камеру Горяева?

Раздел 2. Культивирование вирусов

- Вопрос 1. Какие вы знаете основные направления деятельности, где используют культивирование вирусов? _____
- Вопрос 2. Назовите требования, которым должна отвечать КК, используемая для культивирования вируса? _____
- Вопрос 3. Какое оборудование способствует выполнению требований работы в процессе культивирования вирусов в КК?
холодильник дез. коврик центрифуга
газовая горелка конденционер бокс термостат спец. одежда микроскоп
камера Горяева УФ-лампа дозатор мех-ий
- Вопрос 4. Определите последовательность этапов заражения КК:
удалить суспензию вируса
оставить на контакт на 1 час при 37С
ежедневная световая микроскопия
внести поддерживающую питательную среду внести вирусодержащую суспензию
удаление ростовой питательной среды
отмывать монослой клеток солевым раствором
культивирование КК в термостате
- Что является контролем к зараженной КК? 1. _____
 2. _____
- Вопрос 5. Что понимают под ЦПД? _____
- Вопрос 6. По каким показателям учитывают ЦПД в КК? _____
- Вопрос 7. Какие методы исследования используют для изучения белков вируса после его культивирования? электронная микроскопия ПЦР-анализ световая микроскопия электрофорез
хроматография титрование серологические реакции
- Вопрос 8. Каким термином называют метод культивирования вирусов при проведении лабораторного исследования первичного патологического материала? ПЦР-анализ ретроспективная серодиагностика
биопроба титрование овоскопирование световая микроскопия
- Вопрос 10. Какие компоненты вирусов после их культивирования используют чаще всего при получении гипериммунной сыворотки? вирионы клетки с внутриклеточным вирусом антигены вируса
нуклеиновые кислоты питательную среду с клеточным детритом
- Вопрос 11 Укажите три последовательных этапа в культивировании вирусов в КК?
- Вопрос 12. Какими методами исследуют КК перед заражением вирусом? электрофорез
титрование электронная микроскопия ПЦР-анализ световая микроскопия бактериологический контроль
- Вопрос 13. Как называется метод контроля за признаками репродукции вируса в КК?
- Вопрос 14. Какой вид вируса вы культивировали?
- Вопрос 15. Какую культуру клеток вы использовали для культивирования этого вируса?
- Вопрос 16. Какой компонент использовали для заражения КК? вирионы вируса вирусные белки
вирусные нуклеиновые кислоты смесь белков и нуклеиновых кислот вируса Почему?
- Вопрос 17. Какой метод (методы) достоверно покажет, что в материале есть нужный компонент для культивирования вируса? титрование РГА световая микроскопия ПЦР-анализ электронная микроскопия ИФА
- Вопрос 18. Дайте характеристику вируса, который вы культивировали в КК:
 Вирион вируса - какой? простой или сложный; на основании чего? Тип симметрии?
 Из чего состоит его нуклеокапсид?

- Вопрос 19. Какой тип генома? _____ и его полярность? плюс или минус
 Имеет ли белок, обладающий полимеразой активностью? имеет не имеет
 Обладает вирус гемадсорбирующей активностью? - да или нет, если обладает, то каким методом это установлено? РГА ИФА РН РГАд- РТГАд
 Вопрос 20. Какой у него тропизм ? пневмо- дермо- энтеро- гемато- нейро-
 Какие виды животных в природе поражает этот вирус?
 Какие пути его передачи ?
 Вопрос 21. В каком порядке проходят этапы репродукции этого вируса?
 Вопрос 22. Как одним термином называются признаки репродукции вируса в КК, по которым вы проводили его индикацию? Как называется этот метод?
 Вопрос 23. Вызывает ли этот вирус в КК слияние клеток? да или нет
 Что может быть обнаружено в КК в результате такого слияния?
 Вопрос 24. Что происходило с монослоем клеток после заражения вирусом?
 уплотнение разрывы не отличался от контроля многослойность
 Вопрос 25. Как изменялась морфология клеток в культуре после заражения вирусом?

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%:

Отметка	Критерии оценивания
отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

Комплект вопросов к зачёту по дисциплине (модулю)

Вопросы к зачёту для оценки компетенции (ОПК-1):

1. Живая система в вирусологии: вид, цели использования, требования и условия поддержания.
2. Культура клеток, как наиболее современная живая система для культивирования вирусов.
3. История появления культуры клеток. Классификации культуры клеток.
4. Требования и правила работы с культурой клеток. Оборудование и расходные материалы для культивирования клеток *in vitro*.
5. Растворы и питательные среды в культивирование клеток. Цели использования.
6. Первичная культура клеток: определение, методика получения, оборудование и расходные материалы.
7. Метод определения количества клеток. Посадочная концентрация и её значение в культивирование клеток.
8. Особенности получения клеточной линии из первичной культуры клеток. Жизненный цикл культуры клеток.
9. Диплоидная культура клеток: определение, особенности получения, достоинства перед другими видами клеточных линий.
10. Перевиваемая культура клеток: определение, методы получения, отличительные особенности.
11. Монослой клеток: этапы формирования. Внеклеточный матрикс: происхождение, функции. Его роль в формировании культуры клеток.
12. Межклеточные взаимодействия и белки, участвующие в межклеточных и клеточно-субстратных связях при формировании культуры клеток.
13. Методы контроля и методы поддержания культуры клеток.
14. Пассажи культуры клеток: методика, оборудование и расходные материалы, определение кратности пассажа.
15. Требования и правила при работе с вирусами на культуре клеток. Оборудование и расходные материалы.
16. Методы хранения и уничтожения вирусов. Подготовка рабочего места для культивирования вирусов в культуре клеток.
17. Структура и химический состав вирионов вирусов. Формы существования вирусов.
18. Репродукция вирусов. Этапы клеточного патогенеза вируса в клетке.
19. Заражение культуры клеток вирусом: методика, контроль результата.
20. Признаки репродукции вирусов в культуре клеток. Методы учёта. Оценка результата заражения.
21. Цитопатическое действие вируса. Метод учёта. Виды ЦПД и их характеристика.
22. Внутриклеточные тельца – включения, как один из видов ЦПД. Их значение в культивировании вирусов.
23. Использование культуры клеток для культивирования гемадсорбирующих вирусов. РГАд и РТГАд.
24. Использование культуры клеток в культивировании вирусов: цели, методы, преимущества перед другими живыми системами.
25. Титрование вирусов в культуре клеток. Определение инфекционного титра вируса.
26. Реакция нейтрализации с использованием культуры клеток.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении зачета

Отметка	Критерии оценивания
зачтено	обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
не зачтено	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

