

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 02 » июня 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Основы вирусологии и культивирования клеточных культур
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления)

Направленность: Промышленные биотехнологии и биобезопасность
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - развитие и формирование системных знаний и методам работы и культивирования вирусологических штаммов и определения их активности, а также культивирования клеточных культур. Приобретение знаний и навыков при решении экологических задач в условиях биотехнологического производства.

задачи:

изучение фундаментальных основ вирусологии, методов культивирования вирусных штаммов и клеточных культур;

- формирование практических умений и навыков культивирования вирусных штаммов и клеточных культур;
- формирование навыков работы с аппаратурой, веществами и материалами, используемых в работе с вирусными препаратами.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- вирусы животных, растений и микроорганизмов
- клеточные культуры

1.3. Входные требования

Знание дисциплин, которых являются теоретической базой для изучаемой дисциплины: общая биология и микробиология, клеточная и тканевая инженерия, генная инженерия, культивирование микроорганизмов

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.11	ИД-1ПК-3.11	Знает основы работы и способы культивирования клеточных и культур из различного биоматериала, в частности из куриных эмбрионов; методики составления рецептур питательных сред для культивирования клеток растений и животных	Знает технологию получения биологических активных веществ (БАВ); экономику и управление в организации; нормативные правовые акты в области биотехнологического производства; нормы расхода сырья и материалов в области биотехнологического производства	Собеседование

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.11	ИД-2ПК-3.11	Умеет работать с клеточными культурами и эмбриональными объектами; разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов	Умеет проводить скрининг штаммов микроорганизмов - продуцентов БАВ; разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов	Отчёт по практическом у занятию
ПК-3.11	ИД-3ПК-3.11	Владеет навыками работы с эмбриональными и клеточными культурами; получения БАВ из эмбриональных и культуральных культур оптимизации параметров биотехнологического процесса получения клеточных культур	Владеет навыками проведения комплекса мероприятий по внедрению в производство биотехнологических продуктов новых штаммов микроорганизмов-продуцентов; оптимизации параметров биотехнологического процесса получения БАВ; проведения опытно-промышленной отработки технологии и масштабирования процессов биотехнологического производства; разработки предложений по оптимизации расхода сырья, материалов при изготовлении БАВ	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	12	12	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	12	12	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Роль вирусов в эволюции жизни на земле. Структура вирусов. Принципы систематики вирусов. Размножение вирусов. Основы генетики вирусов животных.	2	0	2	6
Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Природа вирусов и их роль в биосфере. Вирусы как инфекционные агенты. Принципиальные отличия вирусов от других инфекционных агентов.				
Общие сведения о методах в вирусологических исследованиях.	2	0	2	6
Основные нормативные документы, разрешающие работу с патогенными культурами. Требования к соблюдению экологической безопасности при работе в вирусными штаммами. Оборудование				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Качество и безопасность - основа эффективности биотехнологического производства	2	2	2	6
Техника безопасности и правила работы с вирусосодержащими и клеточными материалами. Требования к соблюдению экологической безопасности при работе вирусными штаммами.				
Культивирование вирусных штаммов и контроль качества с использованием эмбриональных объектов	2	4	0	10
Культивирование вирусов в организме естественно-восприимчивых. Культивирование вирусов в куриных эмбрионах.				
Репродукция вирусных штаммов для биотехнологического производства в культуре клеточных линий»	2	4	0	10
Культивирование вирусов в культуре клеток.				
Продуцирование вирусов в условиях биотехнологических производств	2	0	2	6
Основы культивирования вирусов в условиях иммунобиологических производств. Очистка вирусов от продуктов их культивирования. Оценка качества вирусных препаратов.				
Выделение и оценка качества вирусных препаратов.	2	2	0	6
Осаждение в изоэлектрической точке, осаждение сульфатом аммония, экстракция органическими растворителями, ионообменная хроматография гельфильтрация, методы центрифугирования, критерии чистоты вирусных препаратов, определение концентрации вирусов в очищенных препаратах.				
Осаждение в изоэлектрической точке, осаждение сульфатом аммония, экстракция органическими растворителями, ионообменная хроматография гельфильтрация, методы центрифугирования, критерии чистоты вирусных препаратов, определение концентрации вирусов в очищенных препаратах.				
Осаждение в изоэлектрической точке, осаждение сульфатом аммония, экстракция органическими растворителями, ионообменная хроматография гельфильтрация, методы центрифугирования, критерии чистоты вирусных препаратов, определение концентрации вирусов в очищенных препаратах.				
Осаждение в изоэлектрической точке, осаждение сульфатом аммония, экстракция органическими				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
растворителями, ионообменная хроматография гельфилтрация, методы центрифугирования, критерии чистоты вирусных препаратов, определение концентрации вирусов в очищенных препаратах. Осаждение в изоэлектрической точке, осаждение сульфатом аммония, экстракция органическими растворителями, ионообменная хроматография гельфилтрация, методы центрифугирования, критерии чистоты вирусных препаратов, определение концентрации вирусов в очищенных препаратах. Осаждение в изоэлектрической точке, осаждение сульфатом аммония, экстракция органическими растворителями, ионообменная хроматография гельфилтрация, методы центрифугирования, критерии чистоты вирусных препаратов, определение концентрации вирусов в очищенных препаратах.				
Культивирование растительных клеток и тканей in vitro	2	0	2	8
Разработка методов культивирования растительных тканей и изолированных клеток. Каллусные и суспензионные культуры. Особенности роста и метаболизма растительных клеток в культурах. Питательные среды для культивирования растительных клеток.				
Инженерно-техническое обеспечение биотехнологических процессов, связанных с использованием вирусов и клеточных культ	2	0	2	6
Крупномасштабное производство: оборудование, аппараты, выбор вирусов и клеточных линий, модификация сред, физико-химические условия на примере бактериофагов.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	12	12	64
ИТОГО по дисциплине	18	12	12	64

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Качество и безопасность - основа эффективности работы с вирусами и клеточными культурами
2	Инженерно-техническое обеспечение биотехнологических процессов, связанных с использованием вирусов
3	Деловая игра «Организация биотехнологического производства с использованием вируса-интерферонагена»

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Основные принципы работы с культурами клеток: помещение и оборудование
2	Культивирование вирусных штаммов и контроль качества с использованием эмбриональных объектов
3	Репродукция вирусных штаммов для биотехнологического производства в культуре клеточных линий
4	Методики составления рецептур питательных сред для культивирования клеток растений и животных

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Вирусология и биотехнология : учебник для вузов / Белоусова Р. В., Ярыгина Е. И., Третьякова И. В., Калмыкова М. С. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2018. 218 с. 11,55 усл. печ. л.	8
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Зайцева Т. А., Рудакова Л. В. Микробиология и биотехнология : лабораторный практикум. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2011. 76 с.	14
2.2. Периодические издания		
1	Карпова О. В., Градова Н. Б. Основы вирусологии для биотехнологов : учебное пособие. Москва : ДеЛи плюс, 2012. 104 с. 6,5 усл. печ. л.	10
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Карпова О. В., Градова Н. Б. Основы вирусологии для биотехнологов : учебное пособие. Москва : ДеЛи плюс, 2012. 104 с. 6,5 усл. печ. л.	10
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Ксенофонтов Б. С. Охрана окружающей среды: Биотехнологические основы : учебное пособие. Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. 199 с	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks182264	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Основы биотехнологии микроводорослей : учебное пособие для студентов очного и заочного отделений и магистрантов направлений 19.03.01, 19.04.01 «биотехнология», 19.03.02, 19.04.02 «продукты питания из растительного сырья» / Дворецкий, Д. С., Дворецкий, С.	https://elib.pstu.ru/Record/RUIPRSMART64149	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Хенч Л. Л., Джонс Д. Р. Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей : пер. с англ. М. : Техносфера, 2007. 303 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks120842	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Волкова Л. В. Основы культивирования вирусных штаммов в биотехнологическом производстве : методические рекомендации по выполнению практических заданий. Пермь : Издательство ПНИПУ, 2014.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4557	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Карпова О. В., Градова Н. Б. Основы вирусологии для биотехнологов : учебное пособие. Москва : ДеЛи плюс, 2012. 104 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks167111	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Инвертированный микроскоп с видеокамерой и компьютером	1
Лабораторная работа	микроскоп «Zeiss» с ПО,	1
Лабораторная работа	Микроскопы	4
Лабораторная работа	стереомикроскоп «Olympus» с ПО	1
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор Epson MultiMedia Projector EB-825, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья.	1
Практическое занятие	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор Epson MultiMedia Projector EB-825, экран, устройство управления экраном, ноутбук. Парты, стол преподавателя, стулья.	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по
дисциплине
«Основы вирусологии и культивирования клеточных культур»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	20.04.01 Техносферная безопасность		
Направленность (профиль) образовательной программы:	Промышленные биобезопасность	биотехнологии	и
Квалификация выпускника:	Магистр		
Выпускающая кафедра:	Охраны окружающей среды		
Форма обучения:	Очная		
Курс: 1 Семестр: 1			
Трудоёмкость:			
	Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ		
	Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.		
Виды промежуточного контроля:			
	Зачет: 1 семестр		

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1 семестр учебного плана). В семестре предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче практических работ и отчетов по самостоятельным работам, зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Рубежный	Промежуточный
Усвоенные знания			
З.1 Знает основы работы и способы культивирования клеточных и культур из различного биоматериала, в частности из куриных эмбрионов; методики составления рецептур питательных сред для культивирования клеток растений и животных	ТО	Т/КР	ТВ
Освоенные умения			
У.1 Умеет работать с клеточными культурами и эмбриональными объектами; разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов		ПР	ПЗ
Приобретенные владения			
В.1 Владеет навыками работы с эмбриональными и клеточными культурами;		ПР	ПЗ

получения БАВ из эмбриональных и культуральных культур оптимизации параметров биотехнологического процесса получения клеточных культур.			
---	--	--	--

ТТ – текущее тестирование; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и промежуточного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) проводится после каждого занятия путем устных теоретических опросов;

- рубежный и промежуточный (итоговый) контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций проводится после каждой темы путем выполнения практических работ (заданий) и компьютерного или бланчного тестирования/контрольных работ (индивидуальных домашних заданий) и т.д.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала заключается в теоретическом опросе студентов по результатам лекционных занятий по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении итоговой аттестации.

2.2. Рубежный контроль усвоения материала

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты практических работ или контрольных работ/тестирования (после изучения каждой темы учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

По каждой теме дисциплины запланированы практические работы. Типовые темы практических работ приведены в РПД. Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Проведение контрольных работ/ компьютерного или бланочного тестирования

Согласно РПД запланированы 2 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР1 по модулю 1 «Теоретические основы вирусов животных», вторая КР2 – по модулю 2 «Культивирование вирусов в условиях крупномасштабного производства».

Типовые задания КР 1:

Модуль 1. Основы вирусов животных

1. Требования к соблюдению экологической безопасности при работе вирусными штаммами.
2. Основные понятия о принципах структурной организации вирусов.
3. Взаимоотношение вирусов с клеткой хозяина.
4. Механизм противовирусного действия фармацевтических препаратов (видарабин, ацикловир, интерферон и др.).
5. Продуцирование инсектопатогенных вирусов в клеточных культурах.

Типовые задания КР 2:

Модуль 2. Основы культивирования клеточных штаммов

1. Типы клеточных культур и клеточных линий, используемых в биотехнологии.
2. Первичные клеточные культуры, особенности культивирования.
3. Основы обеспечения безопасности применения клеточных технологий.

Типовые вопросы для тестирования

- Каковы основные принципы современной классификации вирусов?
 - А) физико-химические свойства вирусов
 - Б) органотропность
 - В) общность экологического статуса
 - Г) иерархический уровень семейств, родов и видов
- Вирус состоит:
 - А) Сердцевина (ДНК или РНК), белковая оболочка, дополнительная липопротеиновая оболочка, капсомеры
 - Б) ДНК, белковая оболочка лишенная бислоя
 - В) сердцевина (одноцепочечная РНК), белковая оболочка
 - Г) внешняя оболочка с поверхностными выступами; наружный слой, состоящий из аморфного материала; икосаэдрический капсид; сердцевина, состоящая из фибриллярной катушки, на которую намотана ДНК
- Классификация интерферонов (полная)
 - А) 3 вида, 2 типа, гены и рецепторы

- Б) 2 вида, 3 типа
 - В) альфа, бета, гамма, омега интерфероны
 - Г) все вышеперечисленные
- Стадии технологического процесса получения природного интерферона:
- А) получения лейкоэритроцитомассы, выделение «чистых» лейкоцитов, стадия «прайминг», стадия индукции, биосинтез
 - Б) получение донорских лейкоцитов, фракционирование, обработка «чистых» лейкоцитов малыми дозами интерферона, стадия ведения интерферогена в клеточную суспензию, синтез интерферона
 - В) эритроциты, стадия индукции, стадия синтеза
 - Г) все вышеперечисленные
- Методы, используемые для очистки вирусов
- А) сепарирование
 - Б) низкоскоростное центрифугирование
 - В) осаждение в изоэлектрической точке
 - Г) пастеризация
- Сколько раз в год проводится аттестация персонала по проверке знаний по биологической безопасности?
- А) 1 раз в год;
 - Б) 2 раза в год
 - В) 1 раз в 2 года
 - Г) ежеквартально
- Какие материалы можно стерилизовать в паровых стерилизаторах:
- А) стеклянную посуду и пипетки
 - Б) резиновые пробки
 - В) силиконовые шланги
 - Г) защитные очки, экраны для лица
- Преимущества перевиваемых штаммов клеток по сравнению с первичными культурами:
- А) отсутствие инфицирования посторонними вирусами,
 - Б) многообразный тип клеток,
 - В) невозможность использования исходных штаммов различных лабораторий,
 - Г) высокая скорость размножения.
- Для стерилизации воздуха, подаваемого в биореактор, применяют:
- А) фильтры тонкой очистки;
 - Б) высокую температуру;
 - В) ультрафиолетовое облучение;
 - Г) химические вещества.
- Какие клеточные линии, используются для определения специфической активности биопродукта:
- А) СПЭВ
 - Б) диплоидные
 - В) первичные
 - Г) вторичные

- Основные этапы приготовления первичной культуры клеток:
 - А) трипсинизация
 - Б) кислотное ферментирование
 - В) центрифугирование
 - Г) ультрацентрифугирование
- Условия выращивания клеточных культур:
 - А) охлаждение
 - Б) термостатирование при 37⁰С
 - В) рН среды роста 5,4- 6,7
 - Г) рН среды роста 6,8-7,2

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска является положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

В семестре промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине выставляется по результатам выполнения текущего и рубежного контроля.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета/ дифференцированного зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний и умений:

- Роль вирусов в инфекционной патологии животных, растений и человека.
- Основные методы вирусологических исследований.
- Требования к условиям культивирования клеточных культур. Примеры.
- Методы оценки вирусологических опытов. Примеры.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений:

– Живые противовирусные вакцины. Разновидности, получение, достоинства и недостатки.

- Выделение вируса на культуре клеток.
- Выделение вируса на куриных эмбрионах.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов знать, уметь и владеть приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и промежуточного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.