

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Декан  
Дата подписания: 26.05.2023 12:11:06  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Оценка безопасности продукции наноиндустрии**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

04.04.01 «Химия»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

«Биохимические технологии и нанотехнологии»

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Оценка безопасности продукции наноиндустрии» является освоение студентами способов и возможностей снижения рисков инновационной продукции наноиндустрии для здоровья человека и окружающей среды.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Оценка безопасности продукции наноиндустрии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-2-н.	Способен разрабатывать и совершенствовать рецептуру и технологии получения композиций и материалов.	ПК-2-н-1. Контролирует определения физико-химических и технологических характеристик модельных и лабораторных образцов, полученных субстанций и композиций.
ПК-3-н.	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.	ПК-3-н-2. Оценивает риск внедрения новых технологий и биотехнологий.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Оценка безопасности продукции наноиндустрии» относится к части, формируемую участниками образовательного процесса, и является дисциплиной по выбору блока 1 учебного плана профиля «Биохимические технологии и нанотехнологии».

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Оценка безопасности продукции наноиндустрии».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-2-н.	Способен разрабатывать и усовершенствовать рецептуру и технологии получения композиций и материалов.	Инструментальные и химические методы в анализе биологически активных соединений и нанообъектов, Междисциплинарная курсовая работа Основы фармацевтической технологии и нанотехнологии Биохимические технологии получения БАС	Применение полимеров в биомедицинской технологии и нанотехнологии, Актуальные задачи современной химии,
ПК-3-н.	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.		Охрана объектов интеллектуальной собственности, Применение полимеров в биомедицинской технологии нанотехнологии, Нанотехнологии в медицине, Актуальные задачи современной химии Междисциплинарная курсовая работа

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Оценка безопасности продукции наноиндустрии» составляет 3 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	54		54		
в том числе:					
Лекции (ЛЖ)	18		18		

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Лабораторные работы (ЛР)	18		18		
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18		
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	27		27		
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	<b>108</b>		<b>108</b>	
	зач.ед.	<b>3</b>		<b>3</b>	

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	51		51		
в том числе:					
Лекции (ЛК)	16		16		
Лабораторные работы (ЛР)	16		16		
Практические/семинарские занятия (СЗ)	16		16		
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	33		33		
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	<b>108</b>		<b>108</b>	
	зач.ед.	<b>3</b>		<b>3</b>	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Классификация методов исследования продукции наноиндустрии. Принципы организации лаборатории.	Классификация методов исследования продукции наноиндустрии. История развития методов. Биологические, химические, инструментальные методы. Принципы организации лаборатории. Этапы выполнения анализа: пробоотбор, пробоподготовка, проведение анализа, обработка результатов анализа.	ЛК, ПР
Спектральные методы в исследовании белков. Хироптические методы анализа белков, нуклеиновых кислот.	Спектральные методы в исследовании белков. ИК-спектроскопия, УФ-спектроскопия, флуоресцентная спектроскопия, флуоресцентные метки. Хироптические методы анализа белков, нуклеиновых кислот. Дисперсия оптического вращения, круговой дихроизм. Использование приемов биоинформатики в определении вторичной структуры белков.	ЛК, ПР
Определение микробиологической чистоты препаратов. ПЦР анализ	Определение микробиологической чистоты препаратов, стерильности бактериальных эндотоксинов. Основы методов. Полимеразно-цепная реакция (ПЦР) анализ	ЛК, ПР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	нуклеиновых кислот. Основы метода. Использование ПЦР анализа в контроле качества биофармацевтической продукции.	
Электрофоретические методы исследования	Определение молекулярно-массового распределения макромолекул с использованием электрофореза. Гель электрофорез. Иммуноэлектрофорез. Блок электрофорез, Изоэлектрическая фокусировка. Электрофоретические методы исследования макромолекул. Классификация методов. Основы и принципы различных видов электрофореза. Капиллярный электрофорез основы метода.	ЛК, ПР
Иммуноферментный анализ	Иммуноферментный анализ в определении подлинности препаратов. Основы метода. Исследование фармакокинетики препаратов.	ЛК, ПР, ЛР
Радиоизотопные методы	Радиоизотопные методы в исследовании макромолекул. Основы метода. Введение изотопных меток.	ЛК, ПР
Хроматографические методы	Хроматографические методы в исследовании макромолекул. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Газовая хроматография. Эксклюзионная хроматография. Афинная хроматография. Перспективы развития хроматографических методов анализа.	ЛК, ПР, ЛР
Микроскопия. Виды и методы микроскопии	Микроскопия. Виды и методы микроскопии. Оптическая микроскопия. Основы метода. Обработка результатов микроскопических исследований. Электронная микроскопия. Основы метода. Пробоподготовка. Классификация видов электронной микроскопии.	ЛК, ПР, ЛР
Мембранная фильтрация и диализ	Мембранная фильтрация и диализ. Выбор фильтров. Молекулярная фильтрация. Осветление растворов. Отделение осадков. Замена сред.	ЛК, ПР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ –

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория № 636 для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everycom Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, 1шт Обеспечен выход в интернет. Комплект презентаций. Windows XP, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials
Семинарская	Аудитория № 636 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everycom Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, 1шт Обеспечен выход в интернет. Комплект презентаций. Windows XP, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials
Практические занятия	Аудитория П-9 для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Биостанция IM-Q NIKON; Инкубатор CO <sub>2</sub> CCL-050B-8 Esco Global «Esco»; Аквадистиллятор ДЭ-10 «ЭМО» СПб; Ламинарный бокс «ВЛ-22-1200» «САМПО» Россия; Экструдер липосом ручной (шприцевой) на 0,5 мл LiposoFast-Basic «Avestin»; Стерилизатор воздуха рециркуляционный передвижной «ОМ-22», «САМПО» Россия;

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		Прибор экологического контроля «Биотокс-10М»; Микроскоп NIKON ECLIPSE LV100POL; Термостат электрический суховоздушный ТС-80М; Термостат программируемый для проведения ПЦР-анализа ТП4-ПЦР-01-«Терцик»; Лабораторная центрифуга Liston C 2204 Classic.
Практические занятия	Аудитория П-8 для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	<u>Оснащение аудитории П8:</u> Комплект специализированной мебели; технические средства: Прибор для количественного определения наночастиц Nanophox PSS; Спектрофотометр Lambda 950. вкл. Программное обеспечение для оборудования.
Аудитория для самостоятельной работы	Аудитория № 636 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютером с доступом в ЭИОС.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everysom Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, 1шт Обеспечен выход в интернет. Комплект презентаций. Windows XP, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

- 1) Наноструктуры в биомедицине [Электронный ресурс]/ под ред. К.Гонсалевес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир; пер. с англ. – 2-е изд. (эл.) – М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 519с. : ил., 16 с. Цв.вкл. – (Нанотехнологии). ISBN 978-5-9963-1061-6. [<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996310616.html>]. 2) Биология [Электронный ресурс] : Учебник в 2-х томах. Т. 1 / Под ред. В.Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 728 с. - ISBN 978-5-9704-4568-6. [http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=475736&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=475736&idb=0)

*Дополнительная литература:*

- 1) Нанобиотехнологии [Электронный ресурс] : практикум / под ред. А. Б. Рубина.— 3-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 403 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — (Нанотехнологии). — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". ISBN 978-5-9963-2925-0. [<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329250.html>].
- 2) Биология [Текст] : Учебник / А.Г. Мустафин [и др.]; Под ред. А.Г.Мустафина. - М. : КноРус, 2019. - 728 с. - (Спциалитет). - ISBN 978-5-406-06796-3 : 1510.00]

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН  
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

-реферативная база данных SCOPUS  
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

- Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)  
<https://new.fips.ru>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются традиционные технологии сообщающего обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу.



В рамках практических занятий реализуется взаимообучение слушателей курса - интерактивное обучение, в форме взаимоконтроля самостоятельной работы, совместного решения ситуационных задач, совместной разработкой схем сложных процессов, обсуждения проблемных вопросов.

Самостоятельная работа студентов включает изучение основной и дополнительной литературы по данной дисциплине, подготовка выступлений на семинарах, подготовка творческих работ по вопросам иммунобиологических препаратов, их оформление в виде презентаций, а также подготовка и защита доклада по одной из предлагаемых тем.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Оценка безопасности продукции наноиндустрии» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

Профессор ИБХТН, д.х.н. Я.М. Станишевский  
Доцент ИБХТН, к.мед.н. А.В.Зубков  
Ассистент ИБХТН А.М. Стойнова

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ОУП:**

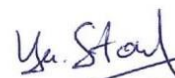
Директор ИБХТН, профессор д.х.н.



Я.М. Станишевский

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Директор ИБХТН, профессор д.х.н.



Я.М. Станишевский

**ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»  
Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)**

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** **ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Химия биоорганических соединений  
(наименование дисциплины)

04.04.01 – «Химия»  
(код и наименование направления подготовки)

«Биохимические технологии и нанотехнологии»  
(наименование профиля подготовки)

Магистр  
Квалификация (степень) выпускника

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
1. Посещение лекций	-	-	-
2. Лабораторные работы	4	10	40
3. Практические занятия	-	-	-
4. Домашние задания	-	-	-
5. Контрольные работы	1	10	10
6. Рубежная аттестация			
7. СУРС	1	10	10
8. Реферат	-	-	-
9. Коллоквиум	-	-	-
10. Итоговая аттестация (экзамен)	1	40	40
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) (В соответствии с Приказом Ректора №996 от 27.12.2006 г.):

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы перевода оценок для	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 - 85	4	69 - 85	4	C
51 - 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 - 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F

График проведения письменных контрольных работ формируется в соответствии с календарным планом курса.

Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

Разрешается однократно переписать контрольную работу, если по ней получено менее половины планируемых баллов, при этом аннулируются ранее полученные по этой контрольной работе баллы. Срок переписывания устанавливает преподаватель. Итоговая контрольная работа не переписывается.

Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных занятий) во время выполнения письменной контрольной работы возможно только с разрешения преподавателя.

Время, которое отводится студенту на выполнение письменной работы (контрольной тестовой работы), устанавливается преподавателем. По завершении отведённого времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.

Отсрочка в переписывании контрольных работ и сдачи домашнего задания считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки. В этом случае выполнение контрольных работ осуществляется в сроки, указанные преподавателем.

Студент допускается к итоговой контрольной работе с любым количеством баллов, набранном в семестре, но при условии, что у студента имеется теоретическая возможность получить не менее 31 балла.

Если в итоге за семестр студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и студент должен повторить эту дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил не менее 31 балла, т. е. FX, то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов. Добор баллов осуществляется путем повторного одноразового выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится по согласованию с деканатом.

#### Описание оценок ECTS

<b>A</b>	“ <b>Отлично</b> ” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
<b>B</b>	“ <b>Очень хорошо</b> ” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
<b>C</b>	“ <b>Хорошо</b> ” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
<b>D</b>	“ <b>Удовлетворительно</b> ” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

<b>Е</b>	<b>“Посредственно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
<b>FX</b>	<b>“Условно неудовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
<b>F</b>	<b>“Безусловно неудовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

## Лабораторные работы

### Лабораторная работа №1

Цель: получить наночастицы селена.

Задачи:

1. Рассчитать навески первичных растворов, приготовить первичные растворы.
2. Освоить методики получения, стабилизации и выделения наночастиц.
3. Проанализировать полученные наночастицы.

Оборудование: аналитические весы, центрифуга, вытяжной шкаф, дозаторы, носики, пробирки, прибор Nanophox.

Реактивы: селенит натрия, аскорбиновая кислота, дистиллированная вода, эмбриональная фетальная сыворотка крс.

Ход работы:

1. По реакции получения наночастиц рассчитать необходимые навески реактивов, получить первичные растворы.
2. Провести реакцию получения наночастиц.
3. Добавить стабилизатор – сыворотку крс.
4. Поставить центрифугироваться на 15 минут на 2000 об/мин.
5. Перелить полученную надосадочную жидкость.
6. Проанализировать полученную жидкость на приборе Nanophox.

### Лабораторная работа №2.

Цель работы: Освоить процесс разморозки и культивирования клеточных культур.

Задачи работы:

1. Освоить основное оборудование клеточной лаборатории.
2. Ознакомиться с основными реактивами и их назначением.
3. Ознакомиться с процессами культивирования клеточных культур.
4. Научиться размораживать клеточные культуры.
5. Научиться высевать клеточные культуры.
6. Научиться менять культуральную среду.

Оборудование:

Ламинарный шкаф, CO<sub>2</sub>-инкубатор, биостанция Nikon, дозаторы разного объема, пинцет, ножницы, чашки Петри, одноразовые носики.

Реактивы: Питательная среда DMEM, эмбриональная фетальная сыворотка крс, раствор пенициллина-стрептомицина, раствор Версена, раствор Хенкса, трипсин-ЭДТА 0,025%, вода дистиллированная стерильная, криопротектор.

Ход работы:

1. Обработать руки спиртом 70%
2. Достать из холодильника реактивы, греть при комнатной температуре.
3. Включить УФ-лампу на 15 минут.
4. Открыть ламинар, запустить поток воздуха. Обработать поверхность стола спиртом 70%.
5. Внести в ламинар и стерильно открыть питательную среду 10%.
6. Внести пробирку с клетками, обработать стерильно.
7. Подготовить чашку Петри: подписать название клеточной линии, дату разморозки, открыть стерильно.
8. С помощью дозатора налить в чашку Петри 1 мл среды и 1 мл клеток. Перемешать.
9. Закрыть все стерильно. Убрать клетки в инкубатор, реактивы в холодильник.
10. Обработать поверхность ламинара спиртом, выключить поток, закрыть стекло, включить УФ-лампу на 15 минут.

Лабораторная работа №3.

Цель работы: провести криоконсервацию клеточной культуры.

Задачи:

1. Научиться снимать клетки с пластика ферментативным методом.
2. Освоить криоконсервацию культуры клеток.

Оборудование: Ламинарный шкаф, CO<sub>2</sub>-инкубатор, биостанция Nikon, дозаторы разного объема, пинцет, ножницы, чашки Петри, одноразовые носики, конические (центрифужные) пробирки, криопробирки.

Реактивы: Питательная среда DMEM, эмбриональная фетальная сыворотка крс, раствор пенициллина-стрептомицина, раствор Версена, раствор Хенкса, трипсин-ЭДТА 0,025%, вода дистиллированная стерильная, криопротектор. Трипановый синий.

Ход работы:

1. Обработать руки спиртом 70%
2. Достать из холодильника реактивы, греть при комнатной температуре.
3. Включить УФ-дамп на 15 минут.
4. Открыть ламинар, запустить поток воздуха. Обработать поверхность стола спиртом 70%.
5. Внести в ламинар и стерильно открыть питательную среду 10%, трипсин, буфер (раствор Версена или Хенкса), криопротектор.
6. Внести в ламинар чашку Петри с клетками, открыть стерильно.
7. Собрать из чашки конденсационную среду, залить клетки буфером 0,5 мл, аккуратно перемешать.
8. Собрать буфер, залить чашку трипсином 0,5мл. Закрыть чашку стерильно, убрать клетки в инкубатор на 5 минут.
9. Подготовить пробирку: подписать, открыть стерильно.
10. Через 5 минут внести клетки в ламинар, открыть стерильно.
11. Налить в чашку 0,5 мл среды, помешать суспензию клеток, среды и трипсина, носиком перенести суспензию в центрифужную пробирку. Закрыть пробирку стерильно.
12. Поставить пробирку с разновесом в центрифугу на 1000 об/мин на 5 минут.
13. Подготовить криопробирки (1 чашка=1пробирка): подписать название КК, дату заморозки. Открыть стерильно
14. Через 5 минут внести пробирку в ламинар, открыть стерильно, вылить надосадочную жидкость.
15. Залить в пробирку криопротектор в соотношении 1 чашка=1пробирка=1мл криопротектора. Ресуспендировать. Перенести суспензию в криопробирку.
16. Положить криопробирку в пенопластовый контейнер, положить в морозилку на -20 на 20 минут.
17. Переложить контейнер с клетками в холодильник -80.

Лабораторная работа №4.

Цель работы: определить влияние наночастиц на морфологию и жизнеспособность клеточной культуры.

Задачи:

1. Сравнить морфологию клеток после 24-часового воздействия наночастиц на клеточную культуру и контрольную чашку.
2. Провести тест на жизнеспособность.

Оборудование: Ламинарный шкаф, CO<sub>2</sub>-инкубатор, биостанция Nikon, дозаторы разного объема, пинцет, ножницы, чашки Петри, одноразовые носики, конические (центрифужные) пробирки, камера Горяева.

Реактивы: Питательная среда DMEM, эмбриональная фетальная сыворотка крс, раствор пенициллина-стрептомицина, раствор Версена, раствор Хенкса, трипсин-ЭДТА 0,025%, вода дистиллированная стерильная, криопротектор. Трипановый синий.

Ход работы:



1. За 24 часа до занятия внести в чашку 20 мкл суспензии наночастиц – 1х, 40 мкл – 2х, 60 мкл – 3х. Одну чашку следует оставить контрольной.
2. На занятии обработать руки спиртом 70%
3. Достать из холодильника реактивы, греть при комнатной температуре.
4. Включить УФ-лампу на 15 минут.
5. Оценить морфологию клеток и установить корреляцию между увеличением концентрации наночастиц и морфологическими изменениями клеток.
6. Открыть ламинар, запустить поток воздуха. Обработать поверхность стола спиртом 70%.
7. Внести в ламинар и стерильно открыть питательную среду 10%, трипсин, буфер (раствор Версена или Хенкса).
8. Подготовить центрифужные пробирки: подписать каждую соответствующими концентрациями и контролем.
9. Внести чашки Петри с клетками в ламинар, открыть стерильно, снять клетки трипсином, инактивировать средой, перенести клетки из чашек по соответствующим концентрациям пробиркам.
10. Вносить в камеру Горяева 10 мкл суспензии клеток и 10 мл трипанового синего.
11. Оценить жизнеспособность через 1 минуту.