

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СПбХФУ Минздрава России)

Согласовано
Директор ЦИКС

Синотова С.В.
«27» 08 2020 года

Утверждаю
Проректор по учебной работе

Ильинова Ю.Г.
«27» 08 2020 года



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**««UPSTREAM» И «DOWNSTREAM»
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ»
(36 часов, очно-заочная форма)**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020 г.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации составлена в соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», утвержденным приказом №499 Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 июля 2013 года.

Составители:

№ пп	Фамилия, имя отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1	Янкелевич Ирина Алексеевна	к.б.н.	Директор научно-образовательного центра молекулярных и клеточных технологий	Научно-образовательный центр молекулярных и клеточных технологий ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России

Рабочая программа рассмотрена и утверждена Ученым Советом ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России «27» августа 2020 года, протокол № 15

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ, ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОЙ КВАЛИФИКАЦИИ И СВЯЗАННЫХ С НЕЙ ВИДОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЮЩИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	7
3.УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	8
4.КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	9
5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА.....	10
5.1. Введение	10
5.2. Учебно-тематический план*	10
5.3. Описание разделов курса	11
6.ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	12
6.1. Требования к квалификации педагогических кадров, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса.	12
6.2.Материально-технические условия реализации.....	12
6.2.1 Оборудование общего назначения	12
6.2.2 Специализированное оборудование	12
6.2.3 Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья	13
6.3.Информационное обеспечение образовательного процесса.	13
6.3.1 Литература.....	13
6.3.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	13
6.4. Общие требования к организации образовательного процесса.	15
7.ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.....	16
8.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	16

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ, ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОЙ КВАЛИФИКАЦИИ И СВЯЗАННЫХ С НЕЙ ВИДОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ

Цель дополнительной профессиональной программы повышения квалификации ««UPSTREAM» И «DOWNSTREAM» BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ» (далее Программы) заключается в получении компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации:

ПК 1. Ведет технологический процесс при производстве иммунобиологических лекарственных средств

ПК 2. Сопровождает технологический процесс при промышленном производстве иммунобиологических лекарственных средств, организованный с использованием в качестве продуцента эукариотических клеточных культур

ПК 3. Оптимизирует технологический процесс производства иммунобиологических лекарственных средств, организованный с использованием в качестве продуцента эукариотических клеточных культур

Трудоемкость освоения - 36 академических часов.

Основными компонентами программы являются:

- общие положения, включающие цель программы;
- планируемые результаты обучения;
- учебный план;
- календарный учебный график;
- организационно-педагогические условия;
- формы аттестации;
- оценочные материалы.

На обучение по программе могут быть зачислены специалисты с высшим образованием, работники иммунобиотехнологических производств, а именно: аппаратчики, биотехнологи, технологи, биологи, лаборанты, лаборанты-исследователи, младшие научные сотрудники, научные сотрудники, старшие научные сотрудники, руководители лабораторий, начальники смены, инженеры-технологи, профессиональная деятельность которых связана с производством лекарственных средств. Программа разработана на основании квалификационных требований к фармацевтическим работникам Профстандарт: 02.016 «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств» Утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 июня 2017 г. N 46966.

Учебный план определяет состав изучаемых тем с указанием их трудоемкости, объема, последовательности и сроков изучения, устанавливает формы организации учебного процесса и их соотношение (лекции, практические занятия), конкретизирует формы контроля знаний и умений обучающихся. Планируемые результаты обучения направлены на формирование профессиональных компетенций

При реализации программы могут применяться различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

При реализации программы проводится текущий контроль знаний и итоговая аттестация. Аттестация осуществляется для проверки правильности поэтапного формирования знаний и практических умений у слушателя и оценки соответствия их теоретической и практической подготовки целям программы. Для проведения аттестации используются фонды оценочных

средств и материалов, позволяющие оценить степень достижения слушателями запланированных результатов обучения по Программе.

Слушатель допускается к итоговой аттестации после изучения программы в объеме, предусмотренном учебным планом. Обучающийся, успешно прошедший итоговую аттестацию получает документ о дополнительном профессиональном образовании - удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Описание перечня профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Таблица 1.1

Наименование программы	Код и наименование компетенции	Наименование выбранного профессионального стандарта (одного или нескольких)	Уровень квалификации ОТФ и (или) ТФ	
			Обобщенные трудовые функции (ОТФ) из профстандартов	Трудовые функции (ТФ) из профстандартов
1	2	3	4	5
««Upstream» и «Downstream» биотехнологические процессы»	ПК 1. Ведет технологический процесс при производстве иммунобиологических лекарственных средств	Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств	Выполнение работ по внедрению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств	Ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств
	ПК 2. Сопровождает технологический процесс при промышленном производстве иммунобиологических лекарственных средств, организованный с использованием в качестве продуцента эукариотических клеточных культур	Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств	Разработка и сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств	Сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств
	ПК 3. Оптимизирует технологический процесс производства иммунобиологических лекарственных средств, организованный с использованием в качестве продуцента эукариотических клеточных культур	Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств	Управление промышленным производством лекарственных средств	Управление разработкой и оптимизацией технологического процесса производства лекарственных средств

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЮЩИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Обучение по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации ««UPSTREAM» И «DOWNSTREAM» BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ» предполагает освоение следующих профессиональных компетенций:

Код	Наименование результата обучения	Компоненты компетенции
ПК 1.	Ведет технологический процесс при производстве лекарственных средств	Знать: основы лабораторного и промышленного культивирования эукариотических клеток Уметь: вести эукариотические клеточные культуры в соответствии с международными правилами надлежащей асептической работы Good Aseptic Technique
ПК 2.	Сопровождает технологический процесс при промышленном производстве лекарственных средств	Знать: ключевые технологические параметры, контролируемые на этапах промышленного культивирования эукариотических клеточных культур, а также на этапах выделения и очистки биофармацевтических активных субстанций Уметь: контролировать технологический процесс на этапах промышленного культивирования эукариотических клеточных культур, а также на этапах выделения и очистки по ключевым параметрам
ПК 3.	Оптимизирует технологический процесс производства лекарственных средств	Знать: подходы по оптимизации технологических процессов на промышленного культивирования эукариотических клеточных культур, а также на этапах выделения и очистки этапах Уметь: оптимизировать технологический процесс на этапах промышленного культивирования эукариотических клеточных культур, а также на этапах выделения и очистки биофармацевтических активных субстанций

3.УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Категория слушателей: специалисты организаций осуществляющих промышленное производство лекарственных биотехнологических препаратов, занимающие должности: аппаратчика, биотехнолога, технолога, биолога, лаборанта, лаборанта-исследователя, младшего научного сотрудника, научного сотрудника, старшего научного сотрудника, руководителя лаборатории, начальника смены, инженера-технолога

Срок обучения: 36 часов

Форма обучения: очно-заочная

код	Наименование разделов	всего	В том числе			Виды контроля
			Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельное изучение	
1	Лабораторное культивирование эукариотических клеточных культур	12	2	8	2	текущий контроль
2	Промышленное культивирование эукариотических клеточных культур	11	2	8	1	текущий контроль
3	Выделение и очистка активных биофармацевтических субстанций	11	2	8	1	текущий контроль
Итоговая аттестация		2				Зачет
Всего:		36				

4.КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Разделы программы	1 неделя						
	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день
1. Лабораторное культивирование эукариотических клеточных культур	4			8			
2. Промышленное культивирование эукариотических клеточных культур		3			8		
3. Выделение и очистка активных биофармацевтических субстанций			3			8	
Итоговая аттестация							2

Календарный учебный график составляется индивидуально для каждого потока слушателей в зависимости от контингента обучающихся на каждый поток слушателей в соответствии с указанной трудоемкостью и соблюдением последовательности лекций и практических занятий по каждому разделу курса. Аудиторная трудоемкость должна составлять 2-4 часов в день.

5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА

5.1. Введение

Курс ««Upstream» и «downstream» биотехнологические процессы».

Цель настоящего курса – рассмотреть специфику технологического процесса производства иммунобиопрепаратов, организованного с использованием в качестве продуцента эукариотических клеточных культур. Программа предназначена для широкого круга специалистов иммунобиологических фармацевтических предприятий – сотрудников лабораторных и производственных подразделений.

В ходе освоения программы у обучающихся формируются:

- представления о специфике биотехнологических процессов, осуществляемых с использованием эукариотических клеточных культур
- представления о методах выделения и очистки активных биофармацевтических субстанций, включая методы тангенциальной фильтрации и мембранной хроматографии;
- базовые навыки лабораторного и промышленного культивирования эукариотических клеточных культур,
- базовые навыки осуществления процесса выделения и очистки биологически активной субстанции методами тангенциальной фильтрации и мембранной хроматографии.

После освоения программы у слушателей будут сформированы следующие компетенции:

- представление об особенностях строения эукариотической клетки;
- представление о клеточных культурах, их классификации и методах культивирования;
- базовые навыки работы с клеточными культурами;
- навыки промышленного культивирования клеточных культур;
- представление о принципах и методах выделения и очистки биологически активных субстанций;
- знание о специфике проведения процесса выделения и очистки методами тангенциальной фильтрации и мембранной хроматографии;
- навыки проведения процесса выделения и очистки методами тангенциальной фильтрации и мембранной хроматографии.

5.2. Учебно-тематический план*

Наименование разделов	Вид занятия	Объем час
Раздел 1.	Лабораторное культивирование эукариотических клеточных культур	12
	<i>Лекции</i>	2
	<i>Самостоятельная работа, в т.ч.</i>	2
	<i>Лабораторные работы</i>	8
Раздел 2.	Промышленное культивирование эукариотических клеточных культур	11
	<i>Лекции</i>	2
	<i>Самостоятельная работа, в т.ч.</i>	1
	<i>Лабораторные работы</i>	8
Раздел 3.	Выделение и очистка активных биофармацевтических субстанций	11

	<i>Лекции</i>	2
	<i>Самостоятельная работа, в т.ч.</i>	1
	<i>Лабораторные работы</i>	8
Итоговая аттестация	Зачет	2
Всего		36

*Предусматривается возможность внесения изменений в содержание учебно-тематического плана в зависимости от контингента слушателей.

5.3. Описание разделов курса

Тема 1. Лабораторное культивирование эукариотических клеточных культур.

В теоретической части раздела будут рассмотрены основные принципы организации работ с культурами клеток эукариот, а именно: классификация клеточных культур, нормативная документация, регламентирующая работу с ними, а также оборудование, расходные материалы и реактивы, необходимые для работы. Особое внимание будет уделено правилам асептической работы для предотвращения контаминации клеточных культур. Кроме того, кратко будут описаны особенности строения и физиологии эукариотических клеток, которые необходимо учитывать при их культивировании. На практических занятиях обучающиеся приобретут навыки работы с основным оборудованием, необходимым для культивирования клеток млекопитающих, осуществлять подготовительные работы по приготовлению полной ростовой среды и стерилизующей фильтрации растворов и выполнять базовые процедуры с клеточными линиями.

Тема 2. Промышленное культивирование эукариотических клеточных культур.

В разделе рассматривается процесс промышленного культивирования эукариотических клеточных культур. Рассматриваются: типы и устройство оборудования для проведения ферментации, этапы технологического процесса культивирования, основные контролируемые технологические параметры. На лабораторных занятиях отрабатывается навык засева ферментатора, а также непосредственно ведения технологического процесса ферментации и его контроль.

Тема 3. Выделение и очистка активных биофармацевтических субстанций.

В разделе рассматриваются основные методологии выделения и очистки биофармацевтических субстанций, их принципы, оборудование необходимое для организации технологических процессов, этапы их реализации, а также ключевые контролируемые параметры. Особое внимание будет уделено способам выделения и очистки, осуществляемым методами тангенциальной фильтрации и мембранной хроматографии. На лабораторных занятиях отрабатывается навык проведения тангенциальной фильтрации в лабораторном режиме, а также ведения и оптимизации хроматографического процесса (как классического, так и с использованием мембранных адсорберов).

6.ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

6.1. Требования к квалификации педагогических кадров, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования».

Доля научно-педагогических работников, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой программы повышения квалификации, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу, составляет не менее 70%.

Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу, составляет не менее 45%.

Доля работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (спецификой) реализуемой программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу, составляет не менее 10%.

6.2.Материально-технические условия реализации.

6.2.1 Оборудование общего назначения

Таблица 6.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных и семинарских занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы и семинарских занятий слушателей

6.2.2 Специализированное оборудование

Таблица 6.2

Материально-технические условия реализации программы	Обеспеченность реализации программы собственными материально техническими условиями
Наличие кабинетов (указать каких):	Лекционно-практическая аудитория
Наличие лабораторий (указать каких):	Лаборатория клеточных культур, практические лаборатории НОЦ
Наличие полигонов, технических установок	Не требуется
Наличие технических средств обучения	Не требуется
Наличие оборудования кабинетов/	Оборудование лаборатории клеточных культур и

лабораторий/полигонов	специализированных практических лабораторий (Приложение 1)
Иное (указать)	-

6.2.3 Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 6.3

	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
	Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
	Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскопечатного текста	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
	Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор)	Портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации	Учебно-методический отдел, устанавливается в мультимедийной аудитории по месту проведения занятий (при необходимости)

6.3. Информационное обеспечение образовательного процесса.

6.3.1 Литература

1. Янкелевич И.А., Методические рекомендации ««Upstream» и «downstream» биотехнологические процессы», [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / И.А. Янкевич; Спб. Гос. Хим. – фарм. ун-т. Минздрава России – Спб., [2020]. – Режим доступа: <http://cpks-do.ru/>- Загл. с экрана.

6.3.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 6.4

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание назначения Интернет-ресурса
1	MEDLINE : [база данных] : [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL : http://apps.webofknowledge.com . - Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный	MEDLINE является главной базой данных National Library of Medicine (NLM), США. Она содержит более 12 миллионов записей журнальных статей во всех областях биологических наук, среди которых особенно широко представлена область биомедицины. Записи MEDLINE созданы NLM и партнерами. Исходные публикации для MEDLINE относятся к основным биомедицинским исследованиям и клинической медицине. Основные предметные области включают сестринское дело, стоматологию, ветеринарию, фармацевтику,

		лечебное дело и доклиническую медицину. Кроме того, MEDLINE охватывает биологические науки, которые важны для практикующих специалистов, исследователей и преподавателей в области биомедицины, включая некоторые разделы биологии, экологии, морской биологии, растениеводства и зоотехнии, а также биофизики и химии. Увеличение охвата биологических наук началось в 2000 г. К концу 2001 г. большинство цитирований, включенных до этого в отдельные специализированные базы данных NLM, были добавлены также в MEDLINE. Охват базы данных: с 1950 г. по настоящее время
2	Elsevier : [издатель научно-технической, медицинской литературы] / Elsevier Science and Technology (S&T). - - URL : http://www.elsevierscience.ru (дата обращения: 21.10.2019). - Текст: электронный	Scientific Electronic Library On-line (SciELO) – это база данных ссылок на статьи, опубликованные более чем в 1000 общедоступных журналах, выпущенных в двенадцати странах. Каждый год в базу данных добавляются более 40 000 новых записей. Публикации относятся к периоду с: 2002 г. по настоящее время
3	Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон] - URL : https://www.springernature.com/gp (дата обращения: 21.10.2019). - Текст: электронный	Science Citation Index Expanded — это политематический указатель научных журналов. Он полностью охватывает 8 300 главных журналов по 150 научным дисциплинам и включает все процитированные ссылки из проиндексированных статей. Год публикации: с 1900 г. по настоящее время

Применение информационных технологий

Таблица 6.5.

Цель применения	Способ реализации
Информирование	ссылка на ресурс курса на портале cpks-do.ru
Консультирование	irina.yankelevich@pharminnotech.com
Контроль	ссылка на ресурс курса на портале cpks-do.ru
Размещение учебных материалов	ссылка на ресурс курса на портале cpks-do.ru

Адрес электронной почты преподавателя сообщается слушателям при зачислении на программу повышения квалификации.

Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

ПО для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 6.6.

	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
	Программа экран-	Программа экранного доступа к системным	Компьютерный

ного доступа Nvda	и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевого ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана	класс для самостоятельной работы на кафедре высшей математики
-------------------	---	---

Информационные справочные системы

не требуются

6.4. Общие требования к организации образовательного процесса.

По программе предусмотрены лекции и самостоятельная работа. Самостоятельная работа обучающихся включает проработку курса лекций, выполнение практических заданий, подготовку к итоговой аттестации.

7. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

По каждому разделу программы проводится текущий контроль.

Завершается обучение итоговой аттестацией – зачет в виде тестирования по всем разделам программы с целью проверки сформированности заявленных компетенций.

По результатам аттестации выставляется оценка: «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется, если слушатель по результатам итоговой аттестации дал не менее 70 % правильных ответов.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Основным оценочным средством для текущего контроля знаний и итоговой аттестации является тестирование.

Примеры тестовых заданий

<p>При работе в боксе микробиологической безопасности запрещается</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none">1. перекрещивать руки2. перекрывать перфорацию3. открывать бутылки со стерильными растворами4. манипулировать с клетками в открытой чашке Петри5. дезинфицировать рабочую поверхность 70% этанолом6. работать с газовыми горелками7. класть крышечку флакона на рабочую поверхность8. работать с несколькими клеточными линиями одновременно
<p>Емкость, обеспечивающая наибольшую защиту культивируемых клеточных линий от контаминации, это</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none">1. чашка Петри2. культуральный флакон3. многолуночный планшет
<p>Характеристиками первичной культуры клеток, полученной от ткани здорового человека, являются</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none">1. гетерогенная2. конечная3. безопасная для работы4. неохарактеризованная5. бессмертная6. гомогенная7. контаминированная8. охарактеризованная
<p>Основным оборудованием, необходимым для рутинного культивирования клеток, является</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none">1. перистальтический насос2. автоматический счетчик клеток3. центрифуга4. конфокальный микроскоп5. инвертированный микроскоп6. влажный CO₂-инкубатор7. бокс микробиологической безопасности

8. автоматический дозатор
Что является движущей силой процесса тангенциальной фильтрации: Выберите один ответ: 9. Градиент давления 10. Градиент концентрации 11. Градиент электрического поля
При тангенциальной фильтрации жидкость движется: Выберите один ответ: 4. Перпендикулярно мембране 5. Параллельно мембране
Тангенциальная фильтрация НЕ может быть использована для: Выберите один вариант ответа: 9. Концентрирования растворов 10. Осаждения 11. Смены буферного раствора
Блок управления ферментатора BIOSTAT A позволяет контролировать следующие параметры процесса ферментации: Выберите 1 или несколько ответов: 1) pH 2) уровень пенообразования 3) плотность среды 4) уровень аэрации среды 5) давление 6) температуру
Расположите в правильном порядке фазы роста клеточной культуры: 1) фаза замедления роста (отрицательного ускорения) 2) лаг-фаза 3) стационарная фаза 4) фаза отмирания 5) фаза ускоренного роста 6) лог фаза (логарифмического роста)

СПИСОК СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

№	Наименование оборудования/ расходных материалов
1	Механический многоканальный дозатор Proline Plus с объемом дозирования 30-300 мкл, арт. 728020 (Sartorius, Германия)
2	Механический одноканальный дозатор Proline Plus с объемом дозирования 1-10 мкл, арт. 728020 (Sartorius, Германия)
3	Механический одноканальный дозатор Proline Plus с объемом дозирования 100-1000 мкл, арт. 728020 (Sartorius, Германия)
4	Дозатор для серологических пипеток Midi Plus, арт. 710931 (Sartorius, Германия)
5	Водяная баня без перемешивания JB Academy (Grant, Великобритания)
6	Центрифуга лабораторная настольная Sigma 2-6 (Sartorius, Германия)
7	Микроскоп поляризационный Биомед-5П (БИОМЕД, Россия)
8	Шейкер-ротатор Multi Bio RS-24 (Biosan, Латвия)
9	Гомогенизатор Precellys Evolution (Bertin Technologies, Франция)
10	CO2-шейкер-инкубатор CERTOMAT Ctplus (Sartorius, Германия)
11	Бокс микробиологической безопасности БМБ-II-«Ламинар-С»-1,2 арт. 1R-B.001-12.0 (Lamsystems, Россия)
12	Система визуализации с функцией флуоресцентной детекции EVOS Fluid Cell Imaging Station (Life technologies, США)
13	Счетчик клеток Automated Cell Counter TC20 (Bio-Rad, США)
14	Рециркулятор воздуха UVR-Mi (Biosan, Латвия)
15	Центрифуга лабораторная настольная DENVILLE 260D (Scientific Inc)
16	Вакуумный концентратор CONCENTRATOR PLUS (Eppendorf, Германия)
17	Термостат типа "Драй-блок" TDB-120 (Biosan, Латвия)
18	Мини-центрифуга-вортекс MICROSPIN FV-2400 (Biosan, Латвия)
19	Рокер-шейкер Mini Rocker-Shaker MR-1 (Biosan, Латвия)
20	Спектрофотометр Nanophotometer NP80 (Implen, США)
21	Мини-шейкер для иммунологии PSU-2T (Biosan, Латвия)
22	Магнитная мешалка ПЭ-6100 (ЭКРОС, Россия)
23	Магнитная мешалка CORNING PC-210 (США)
24	Система водоподготовки arium comfort I (Sartorius, Германия)
25	рН-метр Dosi-pH+ Meter (Sartorius, Германия)

26	Весы Cubis (Sartorius, Германия)
27	Ферментер Biostat A
28	ПО для Ферментёра BIOSTAT A производитель Sartorius (Германия)
29	Модельные клеточные культуры
30	Модуль тангенциальной фильтрации Vivaflow

СПИСОК РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ И РЕАКТИВОВ

№	Наименование оборудования/ расходных материалов
1	Перчатки одноразовые нитрил, винил или латекс
2	Халат
3	Наконечники Optifit для механического дозатора Proline Plus, 10 мкл (Sartorius, Германия)
4	Наконечники Optifit для механического дозатора Proline Plus, 300 мкл (Sartorius, Германия) 790350
5	Наконечники Optifit для механического дозатора Proline Plus, 1000 мкл (Sartorius, Германия)
6	Сменный фильтр, 0,45 мкм, автоклавируемый для дозатора Midi Plus, арт. 712912 (Sartorius, Германия)
7	Слайды для подсчета клеток на автоматическом счетчике TC20, двойные, 30 шт/уп, арт. 1450011 (Bio-Rad)
8	Камера Горяева 2-сеточная, исполнение 3, арт. 12001711 (Россия)
9	Трипановый синий, на 750 измерений, 1.5 мл (BioRad)
10	Пипетка серологическая на 5 мл; стерильная; градуированная; в индивидуальной упаковке, арт. Ерр 0030 127.714 (Eppendorf, Германия)
11	Пипетка серологическая на 10 мл; стерильная; градуированная; в индивидуальной упаковке, арт. Ерр 0030 127.722 (Eppendorf, Германия)
12	Пипетка серологическая на 25 мл; стерильная; градуированная; в индивидуальной упаковке, арт. Ерр 0030 127.730 (Eppendorf, Германия)
13	Фильтрующая насадка шприцевая 13 мм, PVDF, размер пор 0,45мкм, стерильная, арт. FPV403013 (Jet Biofil)
14	Фильтрующая насадка шприцевая 30 мм, PVDF, размер пор 0,45мкм, стерильная, арт. FPV403030 (Jet Biofil)
15	Шприцы одноразовые стерильные, 20 мл
16	Шприцы одноразовые стерильные, 10 мл
17	Питательная среда Игла MEM жидкая, со стабильным глутамином (аланил-глутамином), стерильная, ПЭТ, 450 мл, арт. 1.3.3.2. (Биолот, Россия)
18	Раствор Дульбекко DPBS 1-кратный без Са и Mg, стерильный, ПЭТ, 500 мл, арт. 1.2.4.7. (Биолот, Россия)

19	Сыворотка КРС жидкая, для культур клеток, стерильная, ПЭТ, 100 мл, арт. 1.1.1.3. (биолот, Россия)
20	Раствор трипсина 0,25%, стерильный, ПЭТ, 50 мл, арт. 1.2.2.4. (биолот, Россия)
21	Раствор Версена 0,02%, стерильный, ПЭТ, 500 мл, арт. 1.2.3.2. (Биолот, Россия)
22	Раствор неосновных аминокислот для среды MEM без L-глутамина, стерильный, 100- кратный раствор, 10 x 5 мл, арт. 1.3.23. (Биолот, Россия)
23	Флакон культуральный "Т-25", для работы с адгезивными культурами клеток (TC treated), крышка с фильтром, стерильный, 8 шт/уп, арт. Ерр 0030 710.126 (Eppendorf, Германия)
24	Пробирки типа Falcon объемом 15 мл, стерильные, в штативе, 25 шт/уп, арт. Ерр 0030 122.160 (Eppendorf, Германия)
25	Пробирка типа Falcon 50 мл в упаковке, 25 штук в упаковке, стерильные, арт. Ерр 0030 122.178 (Eppendorf, Германия)
26	Спирт этиловый 96%
27	Sartobind® S Demo Kit артикул 90-КИТ-01
28	HEPES (ХЕПЕС)
29	NaCl
30	ЭДТА
31	Трис
32	NaOH
33	сульфат аммония (амминой серноокислый)
34	Ванночки для 8-канального дозатора
35	Эппендорфы объемом 0.5 (0.65) мл
36	Эппендорфы объемом 1,5 мл
37	Шпатели для взвешивания
38	Стандарт рН-метрии 2 разряда, сухое вещество, рН 9,18
39	Стандарт рН-метрии 2 разряда, сухое вещество, рН 4,01
40	Стандарт рН-метрии 2 разряда, сухое вещество, рН 6,86
41	Стакан стеклянный лабораторный с носиком 1 л.
42	Стакан стеклянный лабораторный 250 мл.
43	Якорь для магнитной мешалки (магнитный якорь) 25*7 мм.
44	Банка для реактивов с градуировкой, светлое стекло 250 мл
45	Банка для реактивов с градуировкой, светлое стекло 500 мл
46	Банка для реактивов с градуировкой, светлое стекло 1000 мл
47	Черные маркеры (тонкий стержень)