



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ПРИНЯТА

Ученым советом
педиатрического и фармацевтического
факультетов
протокол № 5 от 21 июня 2023 г.
Председатель _____ А. П. Аверьянов

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического
факультета
_____ Н.А. Дурнова
« 21 » июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

КЛЕТочНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(наименование учебной дисциплины)

Специальность

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

Форма обучения

Очная

Срок освоения ОПОП

5 лет

Кафедра общей биологии, фармакогнозии и ботаники

ОДОБРЕНА

На заседании учебно-методической
конференции от 15. 06 2023 г. № 7
Заведующая кафедрой общей биологии,
фармакогнозии и ботаники
_____ Н.А. Дурнова

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора департамента
организации образовательной деятельности
_____ Д.Ю. Нечухраная
« 15 » июня 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Клеточные технологии» разработана на основании учебного плана по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, утвержденного Ученым Советом Университета (протокол №5 от 23 мая 2023 г.); в соответствии с ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 973.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения учебной дисциплины «Клеточные технологии» состоит в формировании у студентов системных знаний в области биологических наук, фундаментальных свойств живого; как теоретических основ обеспечения естественнонаучного фундамента для профессиональной подготовки специалиста в области биотехнологии и биоинформатики, содействие развитию целостного естественнонаучного мировоззрения, развитие на этой основе навыков системного и критического мышления в отношении биологических основ здоровья человека.

Задачи:

- освоение студентами теоретических знаний биологических закономерностей и практических умений;
- формирование у студентов системных знаний о создании новых средств и методов лечения заболеваний, а также представлений о создании лекарственных средств на основе клеточных технологий,
- изучение принципов работы с культурами клеток в стерильных помещениях; основ обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий; понятий крионики; хромосомной нестабильности в культуре клеток;
- областей применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности: в косметологии, восстановлении поврежденных тканей и органов; в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечно-сосудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции;
- обеспечение естественнонаучного фундамента и критического мышления в отношении биологических основ здоровья человека;
- развитие у студентов навыков работы с учебной и научной литературой; навыков самостоятельной аналитической и научно-исследовательской работы на основе знаний о возможности регенерации поврежденных тканей и органов методами клеточной и генно-клеточной технологии в медицине,
- воспитание чувства гуманизма, привитие навыков соблюдения биоэтических норм и правил в деятельности специалиста в области биотехнологии и биоинформатики.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или её части)
1	2
Профессиональная методология	ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований
ИД_{ОПК-3}-1 Знает принципы методов анализа химических и физико-химических свойств биомолекул; современные представления об основных принципах выбора того или иного метода анализа, в зависимости от предполагаемой структуры; основные приемы работы культурами клеток.	
ИД_{ОПК-3}-2 Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию, классификацию биологических объектов; проводить экспериментальную работу с культурами клеток; выделять и исследовать различные биомолекулы с помощью современных физико-химических методов.	
ИД_{ОПК-3}-3 Имеет практический опыт: экспериментальной работы с биологическими макромолекулами; применения физико-химических методов исследования макромолекул; основными приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, применения методов исследования и анализа живых систем, опытом проведения лабораторных работ и обработки результатов исследований.	

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Клеточные технологии» Б1.Б.32 относится к блоку дисциплин базовой части учебного плана по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные знания, формируемые у обучающихся в рамках предшествующих «Генетика» и «Молекулярная биология».

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре	
		№ 6	
1	2		
Контактная работа (всего), в том числе:			
Аудиторная работа	64	64	
Лекции (Л)	20	20	
Практические занятия (ПЗ),	44	44	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Внеаудиторная работа			
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	44	44	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	3
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108	108
	ЗЕТ	3	3

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1	ОПК-3	<i>Раздел 1.</i> Работы с культурами клеток. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий	Введение в клеточную, генную и генно-клеточную терапию. Молекулярно-генетическая организация вирусов, про- и эукариотических клеток. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма.
2	ОПК-3	<i>Раздел 2.</i> Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности	Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности Клеточные технологии в косметологии. Клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов.

			Клеточные технологии в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечнососудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции.
3	ОПК-3	<i>Раздел 3.</i> Крионика. Основы криобанкирования	Крионика. Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий.

5.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6	<i>Раздел 1.</i> Работы с культурами клеток. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий	8	-	26	30	64	Устный опрос Тестирование письменное Выполнение практических заданий
2	6	<i>Раздел 2.</i> Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности	10	-	12	12	34	Устный опрос Тестирование письменное Выполнение практических заданий
3	6	<i>Раздел 3.</i> Крионика. Основы криобанкирования	2	-	6	2	10	Устный опрос Тестирование письменное Выполнение практических заданий
ИТОГО:			20	-	44	44	108	

5.3. Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре
		№ 6
1	2	3
1	Введение в клеточную, генную и генно-клеточную терапию. Структурно-функциональная организация прокариотической и эукариотической клеток.	2
2	Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Проблема контаминации в клеточных культурах.	2
3	Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий.	2
4	Клонирование. Проблемы хромосомной нестабильности в клеточных культурах.	2
5	Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма	2
6	Гибридная технология. Понятие химеризма.	2
7	Культивируемые клетки в качестве тест систем.	2
8	Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности. Клеточные технологии в косметологии и восстановления поврежденных тканей и органов	2
9	Клеточные технологии в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечно-сосудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции	2
10	Крионика. Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий. клеточных линий.	2
	ИТОГО	20

5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

№	Наименование тем практических занятий	Объем по се местрам
		6
1	2	3
Раздел 1. Работы с культурами клеток. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий		
1	Структурно-функциональная организация прокариотической и эукариотической клеток.	2
2	Современная микроскопическая техника.	2
3	Основные понятия и преимущества метода культуры эукариотических клеток животных	2
4	Коллекция клеточных культур. Системы культивирования клеток и органов	2

5	Основные принципы работы с культурами клеток: культуральное помещение и оборудование	2
6	Реактивы и культуральная посуда. Приготовление полной ростовой среды и основных растворов для субкультивирования клеточных культур	2
7	Технология получения и поддержания клеточных культур	2
8	Субкультивирование адгезионной и суспензионной культур клеток	2
9	Контаминация клеточных линий микроорганизмами	2
10	Методы окраски клеточной культуры	2
11	Клонирование клеток. Хромосомная нестабильность в культуре клеток.	2
12	Правила работы в стерильных помещениях. Решение задач	2
13	Контрольная точка 1 по темам 1-15.	2
Раздел 2. Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности		
14	Стволовые клетки. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма	2
15	Принципы проведения клеточной и генно-клеточной терапии с помощью стволовых клеток	2
16	Гибридная технология	2
17	Культивируемые клетки в качестве тест систем	2
18	Проведение доклинических испытаний лекарственных средств <i>in vitro</i> . Использование клеточных линий при испытании новых противоопухолевых препаратов	2
19	Химеризм, создание клеточных химер, их использование в научно-практической деятельности	2
Раздел 3. Крионика. Основы криобанкирования		
20	Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий.	2
21	Круглый стол «Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности»	2
22	Контрольная точка 2 по темам 16-23.	2
Итого		44

5.5. Лабораторный практикум
(не предусмотрены рабочим учебным планом)

5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	Раздел 1. Работы с культурами клеток. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий	Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов лекций и методических разработок по данному разделу); самоконтроль усвоения материала темы по тестовым заданиям; подготовка к текущему тестированию; подготовка к контрольной точке 1	30
2	6	Раздел 2. Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности	Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов лекций и методических разработок по данному разделу); самоконтроль усвоения материала темы по тестовым заданиям; подготовка к текущему тестированию; подготовка к контрольной точке 2	10
3	6	Раздел 3. Крионика. Основы криобанкирования	Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов лекций и методических разработок по данному разделу); самоконтроль усвоения материала темы по тестовым заданиям; подготовка к текущему тестированию; подготовка к контрольной точке 2	4
ИТОГО:				44

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в приложении 2.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Клеточные технологии» в полном объеме представлен в приложении 1.

Примеры тестовых вопросов

1. Преимущество инвертированных микроскопов в том, что их конструкция позволяет
 1. получить прямое изображение
 2. получить перевернутое изображение
 3. проводить изучение биокультур непосредственно в стеклянных емкостях с питательной средой
 4. наблюдать объект без окрашивания

2. Культура, полученная в результате разрушения до единичных клеток исходной ткани – это культура

1. клеточная
2. гистотипическая
3. органотипическая
4. органная

3. Процесс пересева культуры или ее части в другой культуральный флакон с заменой среды культивирования

1. первичный эксплантат
2. дезагрегация ткани
3. адгезия клеток разрушенной ткани
4. субкультивирование (пассаж)
5. клеточная пролиферация

4. Генетически детерминированное событие, приводящее к гибели клеток после определенного числа удвоений

1. пролиферация
2. старение
3. пассаж
4. дифференцировка

5. Трехмерная структура, искусственно сформированная исследователем из одной клеточной культуры

1. клеточная культуры
2. гистотипическая культуры
3. органотипическая культуры
4. органная культуры

6. Совокупность клеток, полученная из первичной культуры путем увеличения количества клеток после нескольких генераций с высокой однородностью клеточной популяции:

1. клеточная линия
2. иммортализованная клеточная линия
3. органотипическая культура
4. гистотипическая культуры

7. Пассаж повторяется через:

1. 1 час
2. 3-10 дней
3. 20 дней
4. 1 месяц

8. Граница количества делений соматических клеток, которые умирают приблизительно после 50 делений и проявляют признаки старения при приближении к этой границе

1. принцип Келлера
2. закон Харди-Вайнберга
3. закон Стокса
4. предел или лимит Хейфлика

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины

Распределение баллов общей рейтинговой оценки

Формы промежуточной аттестации	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Сумма баллов
Зачет (итоговое тестирование)	90	10	100

Распределение баллов рейтинговой оценки за текущий контроль

Виды деятельности:	Контрольные точки (две КТ по 30 баллов)	Самостоятельная работа (подготовка реферата и выступление с докладом, 5 и 5 баллов)	Лекции (конспект 10 лекций по 2 балла)	Итого
Баллы	60	10	20	90

Промежуточный контроль. Начисление баллов.

Зачет	
«зачтено»	61-100
« не зачет»	менее 60 баллов

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с.	1
2	Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. : ил. - Предм. указ.: с. 710-725. - ISBN 978-5-9704-3029-3 (404)	404
3	Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению	1

подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с.

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf
2	Биология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.Н. Ярыгина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html
3	О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004 http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
4	Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса) http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf
5	Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2. http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y
6	Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf

8.2. Дополнительная литература

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Г.П. ПИНАЕВ М.И.БЛИНОВА Н.С. НИКОЛАЕНКО Г.Г. ПОЛЯНСКАЯ Т.Н. ЕФРЕМОВА, Н.С. ШАРЛАИМОВА Н.А. ШУБИН. Клеточная биотехнология [Электронный ресурс] Учебное пособие Рекомендовано Учебно-методическим объединением.. Санкт-Петербург, Изд-во политехнического университета. 2011. 224 с.	1
2	Клеточный уровень организации биологических систем [Текст] : учеб. пособие / [Н. А. Дурнова и др.]. - Саратов : Изд-во Сарат. мед. ун-та, 2013. - 107[1] с. : ил. - Библиогр.: с. 106. - ISBN Б. и. (144)	144

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Г.П. ПИНАЕВ М.И.БЛИНОВА Н.С. НИКОЛАЕНКО Г.Г. ПОЛЯНСКАЯ Т.Н. ЕФРЕМОВА, Н.С. ШАРЛАИМОВА Н.А. ШУБИН. Клеточная биотехнология [Электронный ресурс] Учебное пособие Рекомендовано Учебно-методическим объединением.. Санкт-Петербург, Изд-во политехнического университета. 2011. 224 с. http://www.cytspb.rssi.ru/books/pinaev_2011.pdf
2	Молекулярная биология клетки: в 3-х томах. Т. III / Б.Альбертс, А.Джонсон, Д.Льюис и др. [Электронный ресурс] М.–Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2013. — 1028 стр. http://biology.org.ua/files/lib/Alberts_et_al_vol1.pdf http://chembaby.com/wp-content/uploads/2015/12/MBK1.pdf http://chembaby.com/wp-content/uploads/2015/12/MBK3.pdf http://elibrary.bsu.az/books_250/N_93.pdf

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
1	http://studopedia.org/ Сайт-энциклопедия
2	http://www.medical-enc.ru/ Сайт Медицинская энциклопедия
3	www.google.ru
4	http://www.edu.var.ru/
5	http://www.mediaterra.ru/project/biology/ - Базовые разделы биологии
6	http://learnbiology.narod.ru/ - Изучаем биологию
7	http://bioword.narod.ru/index5.htm - Биологический словарь
8	http://www.chat.ru/~dronisimo/homepage1/anatom1.htm - Биология

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в приложении 2.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

1. Адрес страницы кафедры: <http://www.sgm.ru/info/str/depts/bfb/>

2. Электронно-библиотечные системы, рекомендованные обучающимся для использования в учебном процессе.

ЭБС от издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>.

Электронная библиотечная система для студентов медицинского вуза «Консультант студента», «Консультант СПО» <http://www.studmedlib.ru/>.

ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>.

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

ЭБС «Книгафонд». URL: <http://www.knigafund.ru/>.

ЭБС «Айбукс». URL: <https://ibooks.ru/>.

3. Программное обеспечение:

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок действия лицензий – бессрочно.
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	№ лицензии 2В1Е-230301-122909-1-5885 с 2023-03-01 по 2024-03-10, количество объектов 3500.
CentOSLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
SlackwareLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
MoodleLMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
DrupalCMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Клеточные технологии» представлено в приложении 3.

13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Клеточные технологии» представлены в приложении 4.

14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Клеточные технологии»:

- Конспекты лекций по дисциплине
- Методическая разработка практических занятий для преподавателей по дисциплине
- Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине

Разработчик:

Профессор кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники, д.б.н.



Н.В. Полуконова

Лист регистрации изменений в рабочую программу


Учебный год	Дата и номер извещения об изменении	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического факультета
 Н.А. Дурнова
« 23 » июня 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Дисциплина:	КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ _____ (наименование дисциплины)
Специальность:	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика _____ (код и наименование специальности)
Квалификация:	Биоинженер и биоинформатик _____ (квалификация (степень) выпускника)

1. КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или её части)
1	2
Профессиональная методология	ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований
<p>ИД_{ОПК-3}-1 Знает принципы методов анализа химических и физико-химических свойств биомолекул; современные представления об основных принципах выбора того или иного метода анализа, в зависимости от предполагаемой структуры; основные приемы работы с культурами клеток.</p> <p>ИД_{ОПК-3}-2 Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию, классификацию биологических объектов; проводить экспериментальную работу с культурами клеток; выделять и исследовать различные биомолекулы с помощью современных физико-химических методов.</p> <p>ИД_{ОПК-3}-3 Имеет практический опыт: экспериментальной работы с биологическими макромолекулами; применения физико-химических методов исследования макромолекул; основными приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, применения методов исследования и анализа живых систем, опытом проведения лабораторных работ и обработки результатов исследований.</p>	

2. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Шкала оценивания	
	«не зачтено»	«зачтено»
знать		
3	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при ответе на тестовые задания.</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале дисциплины и способен дать краткую характеристику проработанного материала. Показывает глубокое понимание и знает: - основы современной клеточной трансплантологии и генотерапии; - основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий; - основные принципы работы с культурами клеток; - правила работы в стерильных помещениях; - понятие о клонировании клеток; - отличия эмбриональных стволовых клеток человека и стволовых клеток взрослого организма; - различия и изменчивость свойства клеточных линий; - области применения клеточной, генной и генно-</p>

		клеточной терапии в медицине и научной деятельности; - понятие о крионике, основы криобанкирования; - понятие о хромосомной нестабильности в культуре клеток.
уметь		
3	Студент не умеет решать типовые и ситуационные задачи, допускает существенные ошибки при ответе на тестовые задания.	Студент умеет: работать с увеличительной техникой и знает ее строение; - приготовить полную ростовую среду и основные растворы для субкультивирования клеточных культур; - использовать знания по криоконсервации клеточных линий; - решать типовые задачи по клеточным технологиям; - различать типы клеточных культур.
владеть		
3	Студент не владеет навыком решения ситуационных задач, не может по условию задачи дать обоснованные ответы на вопросы задачи	Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом материала дисциплины, владеет: - понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий; - технологией получения и поддержания клеточных культур; - методами окраски клеточной культуры.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Какие части относятся к механической системе микроскопа?
2. Перечислите компоненты оптической системы микроскопа.
3. Перечислите функции объектива.
4. Перечислите функции предметного столика.
5. Какие части относятся к осветительной системе микроскопа ?
6. Какие части относятся к оптической системе микроскопа?
7. Какие части относятся к механической системе микроскопа?
8. Перечислите функции окуляра.
9. Перечислите функции тубусодержателя.
10. Перечислите функции основания микроскопа.
11. Перечислите функции конденсора с диафрагмой.
12. Во сколько раз происходит увеличение объекта при световой микроскопии?
13. Во сколько раз происходит увеличение объекта при электронной микроскопии?
14. Какой микроскоп позволяет проводить изучение биокультур непосредственно в стеклянных емкостях с питательной средой?
15. Как называется культура, полученная в результате разрушения до единичных клеток исходной ткани?
16. Перечислите варианты культуральных сред.
17. Для чего используется культуральный флакон?
18. Что такое пассаж в клеточных технологиях?
19. Через какое количество дней повторяется пассаж?
20. Как называется культура недезагрегированной ткани, которая сохраняет полностью или частично все особенности ткани в живом организме?
21. Какие клетки являются наиболее универсальным типом взрослых стволовых клеток и наиболее используемыми в исследованиях?
22. Что такое пролиферация клеток?
23. Сколько делений клеток составляет предел Хейфлика?
24. Что лежит в основе предела Хейфлика?
25. Перечислите морфофизиологические особенности клеток при образовании постоянной клеточной культуры.
26. Какие кариологические показатели используются в описании клеточной линии человека?
27. На какие типы классифицируют хромосомы человека по положению центромеры?
28. Что значит метацентрические хромосомы?
29. Что значит субметацентрические хромосомы?
30. Что значит акроцентрические хромосомы?
31. При каком методе окраски можно определить только количество хромосом?
32. Что означает хромосомная нестабильность в культуре клеток?
33. Каким термином обозначается один из видов геномной нестабильности, при которой в дочерних поколениях делящихся клеток наблюдаются неклональные изменения кариотипа, а именно: потери или приобретения хромосом и их участков?
34. В каких клетках чаще всего наблюдается хромосомная нестабильность?

35. Что представляет собой анеуплоидия?
36. Как возникает анеуплоидия в клеточной культуре?
37. К какому типу генотипической изменчивости относится анеуплоидия?
38. Что представляет собой инверсия?
39. Что представляет собой транслокация?
40. К какому типу генотипической изменчивости относятся инверсии и транслокации?
41. Что представляет собой моносомия?
42. Как возникает моносомия в клеточной культуре?
43. К какому типу генотипической изменчивости относится моносомия?
44. Перечислите морфофизиологические особенности клеток при образовании постоянной клеточной культуры.
45. Как называется трехмерная структура, искусственно сформированная исследователем из одной клеточной культуры?
46. В какой среде чаще происходит истощение питательных веществ и накопление метаболитов?
47. Для каких клеточных культур (адгезионных или суспензионных) характерно свободное расположение в культуральной среде?
48. Для каких клеточных культур (адгезионных или суспензионных) характерно образование монослоя?
49. . Как называется культура, полученная в результате разрушения до единичных клеток исходной ткани?
50. Как называются культуры, получаемые из одного органа и долго существующие?
51. Что такое первичные культуры?
52. Какое время способны пролиферировать культуры клеток, полученные из опухолей?
53. Из каких поверхностных структур состоит оболочка прокариотической клетки?
54. Системы жизнеобеспечения любой клетки
55. Доклеточные формы жизни
56. Что такое мезосомы?
57. Какие функции выполняют мезосомы?
58. Перечислите мембранные органеллы эукариотической животной клетки
59. Перечислите немембранные органеллы эукариотической животной клетки
60. Перечислите аутосомы в кариотипе человека, в которых локализованы ядрышки
61. Перечислите органеллы эукариотической животной клетки специального назначения
62. Перечислите клеточные формы, не имеющие структурно оформленного ядра
63. Перечислите компоненты ядра эукариотической клетки
64. Перечислите прокариот, имеющих клеточную стенку
65. Дайте характеристику эукариотической животной клетки
66. Для чего используют прижизненные красители?
67. Для чего используют витальный краситель?
68. Какую аминокислоту нужно добавлять в стандартную среду
69. Главное требование для культивирования клеток.

70. Название рабочей зона, предназначенной для длительного хранения клеточных культур, питательных сред и реактивов.

71. Как называется прибор для дозирования и регулирования влажности, температуры, содержания CO₂ в вентилируемом воздухе?

72. Название рабочей зона, предназначенной для проведения манипуляций с клеточными культурами и культивирования клеточных культур.

73. Название прибора для защиты оператора, рабочей зоны и окружающей среды.

74. Средства для подсчета клеток.

75. Основное назначение центрифуги.

76. Назначение сосуда Дьюара.

77. В какой рабочей зоне должны располагаться низкотемпературный морозильник на - 152⁰С, сосуды Дьюара, фармацевтический холодильник 0 - +5⁰С?

78. Название рабочей зона, предназначенной для работы персонала и обработки данных.

79. В какой рабочей зоне должны располагаться CO₂-инкубатор, ламинарно-поточный шкаф?

80. Название прибора с «перевернутой» конструкцией, которая позволяет вести исследование объекта с его нижней стороны?

81. В какой рабочей зоне должны располагаться шкафы для сменной одежды и стерильных халатов, мойка и душевая?

82. Название рабочей зона, предназначенной для переодевания в стерильную одежду, мытья рук и т.д.

83. В какой рабочей зоне должны располагаться письменные столы, книжные шкафы, компьютеры и т. д.?

84. Название прибора для осаждения клеток для их концентрирования.

85. Название рабочей зоны, предназначенной для стерилизации инструментария, питательных сред, «убивки» клеточных культур.

86. Перечислите основные типы лабораторной посуды для работы с культурами клеток.

87. Условия культивирования клеточных линий животных и человека.

88. Перечислите признаки, определяющие необходимость пересева.

89. Что характерно для суспензионных клеточных культур?

90. Перечислите преимущества посуды из пластика.

100. Перечислите признаки гибели адгезионной культуры.

101. Что такое пролиферация клеток?

102. Характеристика полной ростовой среды.

103. Для чего в полные питательные среды могут добавляться антибиотики и антимикотики?

104. С каким интервалом желательно проводить смену среды для клеток?

105. При каких культурах среда должна постоянно меняться?

106. Что такое партеногенез?

107. Как называется граница количества делений соматических клеток, которые умирают приблизительно после 50 делений и проявляют признаки старения при приближении к этой границе?

108. Какие работы выполняются в стерильном боксе?

109. Можно ли работать в боксе с включенной УФ-лампой?

110. На какое время и когда необходимо включить ультрафиолетовое (УФ) облучение в ламинарном боксе?
111. Каким реактивом осуществляется дезинфекция поверхностей?
112. Какой краситель проникает только через мембраны мертвых клеток, окрашивая их в ярко красный цвет?
113. Какой краситель под действием ультрафиолетового излучения окрашивает РНК и однонитевую ДНК в оранжевый цвет, двунитевую ДНК — в зеленый?
114. Что такое клонирование в биологии?
115. Что представляет собой энуклеированная яйцеклетка?
116. В каких перчатках нужно работать с клетками?
117. Как поступают с многократно используемой посудой?
118. От чего, в первую очередь, зависит успех работы с клеточными культурами ?
119. Назначение автоклава.
120. Какой наиболее распространенный и эффективный метод стерилизации лабораторного оборудования и образцов?
121. Какое важнейшее условие для работы с клеточными культурами?
122. Что такое клеточный клон?
123. Какая клетка является родоначальницей клеточного дифферона?
124. Какими бывают стволовые клетки?
125. Что такое коммитирование?
126. Термин постепенного ограничения возможных путей развития клетки.
127. К тотипотентным, поли- или унипотентным клеткам относится зигота?
128. К тотипотентным, поли- или унипотентным клеткам относится стволовая кроветворная клетка?
129. Какие клетки могут производить только один тип клеток (тотипотентные, поли- или унипотентные)?
130. Какие клетки могут образуют несколько типов клеток в пределах одного вида ткани?
131. Какие клетки могут дифференцироваться в любой тип клеток организма или иным образом быть в состоянии создать целый организм?
132. Какие клетки могут развиваться во все типы клеток только в пределах определенного зародышевого слоя, из которого происходят?
133. Что представляет собой асимметричное деление стволовой клетки?
134. Как называется деление стволовой клетки, при котором образуется две разных клетки (одна стволовая клетка и одна дифференцированная клетка)?
135. Какие клетки могут дифференцироваться во все типы клеток, кроме клеток внезародышевых органов (плаценты и желточного мешка)?
136. На ком проводят доклинические исследования?
137. На ком проводят клинические исследования?
138. Как называют места в ткани, где постоянно залегают стволовые клетки?
139. Что такое хоуминг?
140. Как называется способность стволовых клеток при введении их в организм находить зону повреждения и фиксироваться там, исполняя утраченную функцию?
141. Как называется фермент, способный наращивать концы линейных молекул ДНК-носителей генетической информации?

142. Как называются специализированные ДНК-белковые структуры, которые находятся на концах линейных хромосом эукариот?
143. Чему чаще всего подвержены клеточные культуры?
144. Что такое кластогенный эффект?
145. Чем генные мутации отличаются от хромосомных?
146. Чем хромосомные мутации отличаются от геномных?
147. К каким последствиям может привести укорочение теломер в генеративных клетках?
148. Температура кипения жидкого азота при нормальном атмосферном давлении
149. Для чего необходимо регулярно добавлять жидкий азот в криохранилище взамен испаряющемуся?
150. При какой температуре ведут размораживание клеток в водяных термостатах?
151. Для каких целей используют диметилсульфоксид?
152. Что такое контаминация перевиваемых клеточных линий?
153. Можно ли брать в эксперимент клетки, зараженные микоплазмой и почему?
154. Типичный признак заражения культуры бактериями.
155. О чем свидетельствует наличие в культуре клеток черных подвижных точек?
156. О чем свидетельствует наличие в культуре клеток длинных нитевидных образований?
157. Как проявляется грибковая инфекция в культуре клеток?
158. Как проявляется дрожжевая контаминация?
159. О чем свидетельствует наличие в культуре клеток помутнение питательной среды и наличие мелких округлых почкующихся клеток?
160. На каком увеличении микроскопа можно обнаружить отдельные бактериальные клетки и различить их морфологию?
161. Что нужно сделать с контаминированной клеточной культурой?
162. Что такое деконтаминация?
163. Как называется процесс очищения поверхности от загрязнителей контаминантов?
164. Что представляют собой банки клеточных линий?
165. Где используются культивируемые клетки в качестве тест систем?
166. Что такое биологический химеризм ?
167. Как называется явление, когда в одном организме может сочетаться несколько различных геномов ?
168. Как называется отрасль биотехнологии, в которой используют методы выделения клеток из организма, трансформации их и выращивания на питательных средах?
169. Метод микроскопии, который позволяет резко повысить контрастность изображения объекта в результате использования незначительной разницы в показателе преломления структур живой клетки
- а. фазово-контрастная
 - б. поляризационная
 - в. ультрафиолетовая
 - г. флуоресцентная

170. Техника работы в проходящем или отраженном свете
- а. работа в светлом поле
 - б. работа по методу темного поля
 - в. метод фазового контраста
 - г. метод интерференционной микроскопии
171. Метод микроскопии, при котором источником освещения служит искусственный или естественный свет
- а. световая микроскопия
 - б. фазово-контрастная
 - в. ультрафиолетовая
 - г. флуоресцентная
172. Величина наименьшего диаметра частиц или наименьшее расстояние между двумя линиями, которые можно раздельно видеть в микроскоп
- а. разрешающая способность
 - б. оптическая система
 - в. фокусировка
 - г. увеличение
173. Метод микроскопии, при котором в качестве источника освещения используются ультрафиолетовые лучи
- а. световой микроскопии
 - б. поляризационной
 - в. ультрафиолетовой
 - г. флуоресцентной
174. Метод микроскопии, позволяющий изучать как собственную флуоресценцию, так и флуоресценцию, вызванную окраской клетки красителями - флуорохромами
- а. световая микроскопия
 - б. фазово-контрастная
 - в. поляризационная
 - г. флуоресцентная
175. Техника работы, предусматривающая анализ структур, окрашенных флуоресцирующими красителями
- а. работа по методу темного поля
 - б. метод фазового контраста
 - в. метод инфракрасной микроскопии
 - г. метод люминесцентной микроскопии
176. Метод введения в клетки радиоактивных изотопов и обнаружение их затем на фотоэмульсиях
- а. автордиография
 - б. цитофотометрия
 - в. цитохимия
 - г. спектрометрия
178. Преимущество инвертированных микроскопов в том, что их конструкция позволяет
- а. получить прямое изображение
 - б. получить перевернутое изображение

- в. проводить изучение биокультур непосредственно в стеклянных емкостях с питательной средой
- г. наблюдать объект без окрашивания

179. Процесс пересева культуры или ее части в другой культуральный флакон с заменой среды культивирования

- а. первичный эксплантат
- б. дезагрегация ткани
- в. адгезия клеток разрушенной ткани
- г. субкультивирование (пассаж)
- д. клеточная пролиферация

180. Генетически детерминированное событие, приводящее к гибели клеток после определенного числа удвоений

- а. пролиферация
- б. старение
- в. пассаж
- г. дифференцировка

181. Трехмерная структура, искусственно сформированная исследователем из одной клеточной культуры

- а. клеточная культуры
- б. гистотипическая культуры
- в. органотипическая культуры
- г. органная культуры

182. Как называется совокупность клеток, полученная из первичной культуры путем увеличения количества клеток после нескольких генераций с высокой однородностью клеточной популяции?

183. Граница количества делений соматических клеток, которые умирают приблизительно после 50 делений и проявляют признаки старения при приближении к этой границе

- а. принцип Келлера
- б. закон Харди-Вайнберга
- в. закон Стокса
- г. предел или лимит Хейфлика

184. Изменение в культуре, приводящее к возникновению иммортализованной клеточной линии, называют

- а. пролиферацией
- б. дифференциацией
- в. трансформацией
- г. старением

185. Автоклав, сухожаровой шкаф, мойка и шкаф для хранения материалов должны располагаться в рабочей зоне

- а. стерильном боксе
- б. автоклавной – моечной
- в. зоне для работы персонала и обработки данных
- г. предбокснике

186. Для адгезионных клеточных культур характерно

- а. свободное расположение в культуральной среде
- б. образование монослоя
- в. объединение в агрегаты, содержащие до нескольких тысяч клеток
- г. не образуют монослоя

187. К какой системе жизнеобеспечения относятся плазмалемма, мезосомы и фотосинтетические мембраны?

- а. система мембран
- б. система превращения и получения энергии
- в. система авторепродукции
- г. система самовоспроизведения

188. Рибосомы эукариотической клетки

- а. отвечают за нейтрализацию токсических соединений
- б. отвечают за превращение и получение энергии
- в. отвечают за лизис органелл
- г. участвуют в биосинтезе белка

189. Нанобактерии

- а. занимают промежуточное положение между бактериями и вирусами
- б. относятся к вирусам
- в. относятся к эукариотам
- г. не имеют клеточной стенки

190. К какой системе жизнеобеспечения относятся кольцевая молекула ДНК и белок синтезирующий аппарат (полирибосомы)?

- а. система авторепродукции или самовоспроизведения
- б. система мембран
- в. система получения и превращения энергии
- г. система саморегуляции

191. Микоплазмы

- а. занимают промежуточное положение между бактериями и вирусами
- б. по размерам больше бактерий
- в. имеют клеточную стенку
- г. имеют ядро

192. Нуклеоид прокариотической клетки:

- а. это зона, содержащая ДНК
- б. небольшие молекулы ДНК, физически отдельные от геномных хромосом и способные реплицироваться автономно
- в. складка цитоплазматической мембраны
- г. особый тип покоящихся репродуктивных клеток с резко сниженным уровнем метаболизма

193. Компоненты цитоплазмы эукариотической клетки

- а. гиалоплазма, органеллы, включения
- б. микротрубочки, вакуоли, включения
- в. гиалоплазма, митохондрии, дезоксирибонуклеиновая кислота
- г. митохондрии, включения, микрофибриллы

194. Микротрубочки и микрофиламенты
- входят в состав ядра, состоят из двух центриолей и centrosферы
 - входят в состав цитоплазмы, участвуют в циклозе, образуют митотическое веретено деления клетки
 - состоят из двух центриолей и centrosферы
 - в них происходит фотосинтез
195. Генетический материал прокариотической клетки представлен
- только хроматином
 - хромосомной ДНК, плазмидами
 - митохондриями
 - только РНК
196. Все предметы, вносимые в ламинарный шкаф, должны протираться ватным тампоном, смоченным
- ацетоном
 - 50% спиртом
 - 70% спиртом
 - 95% спиртом,
197. Незаменимые аминокислоты, входящие в состав питательной среды
- аланин
 - цистеин
 - глицин
 - гистидин
198. 0,25 % раствор фермента трипсина используют для:
- лучшей пролиферации клеток
 - снижения возможности контаминации (заражения)
 - регуляции мембранного транспорта
 - для снятия клеток с культуральной поверхности
199. Сущность МТТ-теста
- в выявлении патоморфологических изменений в клетках
 - в определении митохондриальной активности клеток
 - в пересеве клеток после инкубирования с токсикантом
 - в выявлении недостатка активности клеток
200. Пропидия йодистый:
- проникает только через мембраны мертвых клеток, окрашивая их в ярко красный цвет
 - проникает как через мембраны мертвых, так и живых клеток
 - окрашивает только живые клетки в ярко зеленый цвет
 - проникает через мембраны мертвых клеток и окрашивает их в синий цвет
201. Какую аминокислоту нужно добавлять в стандартную среду
- метионин
 - глутамин
 - аланин
 - триптофан

202. Для большинства клеточных культур эукариотических животных клеток и человека используется сыворотка
- кроличья
 - ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ**
 - бычья
 - молочная
203. Классификация клеточных культур по способу выращивания
- диплоидные и гаплоидные
 - суспензионные и адгезионные
 - первичные и вторичные
 - опухолевые и неопухолевые
204. Культуры клеток, полученные из нормальных (неопухолевых) клеток
- способны пролиферировать неограниченно долгое время
 - дают начало культурам с ограниченным временем жизни
 - дают начало культурам с неограниченным временем жизни
 - не способны дать начало новым культурам
205. Недостатки постоянных клеточных линий
- высокая скорость роста
 - отклонение от фенотипа донора
 - идентичность фенотипу донора
 - возможность достижения более высокого выхода биомассы
206. Какие культуры дают начало культурам с ограниченным временем жизни?
- полученные из нормальных клеток
 - из опухолевых клеток
 - из диплоидных клеток
 - из первичных клеток
207. Для фиксации культуры клеток используют фиксатор на основе
- формальдегида
 - воды
 - серной кислоты
 - гидроксида натрия
208. Трипановый синий показывает
- повреждение клеточной мембраны
 - повреждение белковой структуры
 - нарушении функций медиатора
 - нарушение функции фермента
209. Автоклавы бывают следующих видов
- вертикальные и горизонтальные
 - круговые и вращающиеся
 - колонные и паровые
 - параллельные и ступенчатые
210. Дезинфекцию поверхностей разрешено осуществлять с помощью
- метилового спирта, глицерина
 - 40% этанола

- в. 5% раствором гипохлорита натрия и 3% раствором перекиси водорода
 - г. 70% этилового спирта и 6% раствора перекиси водорода
211. Конструкция полимерной пористой матрицы, засеянная клетками из сосудистой ткани испытывается в
- а. автоклаве
 - б. термостате
 - в. биореакторе
 - г. дистилляторе
212. Какой источник используют в качестве имплантируемого клеточного материала?
- а. половые клетки
 - б. опухолевые клетки
 - в. нервные клетки
 - г. взрослые стволовые клетки
213. Наиболее универсальными являются
- а. эмбриональные стволовые клетки
 - б. фетальные стволовые клетки
 - в. постнатальные стволовые клетки
 - г. эпигенетические стволовые клетки
214. Хранилищем стволовых клеток организма служит
- а. головной мозг
 - б. костный мозг
 - в. печень
 - г. сердце
215. Длительная микоплазменная контаминация вызывает:
- а. закрепление старых кариотипических маркеров
 - б. образование новых маркеров
 - в. хромосомные aberrации
 - г. увеличение числа гомологичных хромосом
216. Дицентрики образуются а основе слияния
- а. теломер
 - б. ядрышковых организаторов
 - в. центромер
 - г. инверсий
217. Фактор, постоянно присутствующий при культивировании
- а. бактериальная контаминация
 - б. антибиотики в «терапевтических» дозах
 - в. микоплазменная контаминация
 - г. токсичные дозы антибиотиков
218. Какой фактор нельзя контролировать в процессе культивирования?
- а. качество сыворотки
 - б. доза антибиотиков
 - в. температурный режим
 - г. рН

219. Программный замораживатель отвечает за

- а. влажность среды
- б. скорость снижения температуры
- в. давление
- г. уровень температуры

220. В качестве криофилактика используют

- а. спирт этиловый
- б. диметилсульфоксид
- в. хлороформ
- г. эфир медицинский



Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского»

Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России)

Кафедра общей биологии, фармакогнозии и ботаники

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой общей биологии,

фармакогнозии и ботаники

Н.А.Дурнова

«_15_»_06_2023 г

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
Специальность	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика		
Форма обучения	очная		
Курс	3	Семестр	6

Составители: проф. Полуконова Н.В.

Одобрено на заседании учебно-методической конференции кафедры
протокол от 15.06.2023 г. № 7

САРАТОВ 2023

Практическое занятие № 1.

Тема: Структурно-функциональная организация прокариотической и эукариотической клеток.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Культивирование клеток.
2. Основные формы жизни. Нанобактерии, микоплазмы, эубактерии.
3. Структурно-функциональная организация про- и эукариотической клетки.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Дайте определение понятия культивирование клеток.
2. Строение прокариотической клетки
3. Назовите органеллы общего и специального назначения эукариотической клетки
4. Строение и функции компонентов ядра.
5. Системы жизнеобеспечения любой клетки

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2.
Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 2.

Тема: Современная микроскопическая техника.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Методы микроскопии. **Световая и люминесцентная микроскопия в цитогенетике.**
2. **Строение светового микроскопа и его основных частей.**
3. **Строение инвертированного микроскопа.**
4. **Конструкция люминесцентного микроскопа.**

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Строение светового микроскопа и его основных частей.
2. Назначение осветительной системы светового микроскопа.
3. Назначение механической системы светового микроскопа.
4. Назначение оптической системы светового микроскопа.

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород, 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2.
Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%>

Практическое занятие № 3.

Тема: Основные понятия и преимущества метода культуры эукариотических клеток животных

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Преимущества и недостатки метода культуры тканей .
2. Основные отличия культуры *in vitro*.
3. Исследования, в которых используются культуры тканей.
4. Развитие клеточной линии.
5. Старение или трансформация.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Понятие клеточной линии
2. Понятие культуры тканей
3. Типы культур тканей по методу формирования (создания) культур *in vitro*
4. Предел или лимит Хейфлика» (Hayflick limit)

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2.
Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%>

Практическое занятие № 4.

Тема: Коллекция клеточных культур. Системы культивирования клеток и органов
Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Постоянная клеточная культура.
2. Коллекция клеточных культур.
3. Культивирование органов.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Назовите периоды и стадии жизненного цикла делящихся клеток.
2. Что такое гетероплоидия?
3. Перечислите виды гетероплоидии у человека.
4. Системы культивирования клеток
5. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород, 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2.
Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/00A1D182B2BE00BB00B5D18200BA00BB00B5D18200BA00B820.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 5.

Тема: Основные принципы работы с культурами клеток: культуральное помещение и оборудование

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Оснащение бокса для работы с культурами клеток.
2. Комплект оборудования для оснащения лаборатории клеточной технологии.
3. Подсчет эритроцитов в камере Горяева

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Рабочие зоны, предназначенные для каждой стадии работы с клеточными культурами
2. Камера Горяева.

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2.
Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 6.

Тема: Реактивы и культуральная посуда. Приготовление полной ростовой среды и основных растворов для субкультивирования клеточных культур

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Реактивы и культуральная посуда.
2. Приготовление полной ростовой среды и основных растворов для субкультивирования клеточных культур.
3. Общие принципы работы с клеточными линиями

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Реактивы и культуральная посуда, которая используется для культивирования клеток.
2. Посуда из стекла
3. Пластиковая посуда

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород, 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2. Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 7.

Тема: Технология получения и поддержания клеточных культур

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Культуральные системы животных клеток.
2. Монослойные культуры.
3. Поддержание культур разных типов. Смена среды

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Дайте определение понятия первичные культуры
2. Постоянные культуры
3. Что представляет собой монослойная культура клеток?

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2.
Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 8.

Тема: Субкультивирование адгезионной и суспензионной культур клеток

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Адгезионные культуры клеток.
2. Суспензионные культуры клеток.
3. Процесс роста адгезионной культуры.
4. Процесс роста суспензионной культуры.
5. Работа с клетками линии Chang Liver

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Дайте определение понятия адгезионные культуры клеток
2. Дайте определение понятия суспензионные культуры клеток
3. Отличия адгезионной и суспензионной культур клеток

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2.
Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 9.

Тема: Контаминация клеточных линий микроорганизмами

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Контаминация клеточных линий микроорганизмами.
2. Микоплазмы. Выявление заражения культуры микоплазмой
3. Выявление заражения культуры мицелиальными организмами, дрожжами и некоторыми видами бактерий.
4. Выявление заражения культуры плесневыми грибами.
5. Деконтаминация
6. Действия после обнаружения заражения

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Дайте определение понятия контаминация и деконтаминация клеточных линий
2. Назовите причины частой контаминации клеток в культуре.
3. На какие группы можно подразделить микроорганизмы, контаминирующие клеточные линии?
4. Строение микоплазмы.

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород, 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2. Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%>

Практическое занятие № 10.

Тема: Методы окраски клеточной культуры

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Основные, кислотные и нейтральные красители.
2. Типы гистологического окрашивания.
3. Витальная (прижизненная) окраска клеточных культур.
4. Окрашивания клеток трипановым синим.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Препаратная окраска клеточных культур (срезов тканей)
2. Что позволяют выявлять прижизненные красители?
3. Какие реактивы используются для фиксации культур клеток?
4. Чем характеризуются основные, кислотные и нейтральные красители? Приведите примеры красителей разных групп.
5. Назовите основные методологические подходы?

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2.
Режим доступа:

<http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 11.

Тема: Клонирование клеток. Хромосомная нестабильность в культуре клеток.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Применения метода клонирования.
2. Улучшения выживаемости клеток при клонировании.
3. Клонирование антител и генов.
4. Клонирование млекопитающих.
5. Техника клонирования клеток монослойной культуры с использованием планшетов для микротитрации

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Дайте определение понятиям клонирование и клон
2. Какие организмы в природе размножаются бесполом путем? Приведите примеры.
3. В чем суть партеногенеза?
4. Какую биологическую роль выполняет партеногенез в природе?

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. [Стволовые клетки \[Электронный ресурс\]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-](#)

<http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 12.

Тема: Правила работы в стерильных помещениях. Решение задач

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Правила работы в стерильных помещениях .
2. Мытье и стерилизация культуральной посуды.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Повторите правила работы в стерильных помещениях.
2. Можно ли проводить работу с культурами живых клеток за пределами ламинарного бокса?
3. На какое время необходимо включить ультрафиолетовое (УФ) облучение в ламинарном боксе?
4. Каким образом осуществляется дезинфекция поверхностей в боксе?
5. Какие действия нужно произвести перед началом работы в боксе?

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород, 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чте-ния файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-

Практическое занятие № 13.

Тема: Контрольная точка 1 по темам 1-15.

Вопросы для самоподготовки к контрольной точке 1.

1. Структурно-функциональная организация эукариотической клетки
2. Симбиотическая гипотеза происхождения эукариотических клеток
3. Органеллы эукариотической клетки
4. Ядро, строение и функции компонентов
5. Системы жизнеобеспечения клеток про- и эукариот
6. Методы микроскопии: световая и фазово-контрастная,
7. Методы микроскопии: поляризационная, ультрафиолетовая, флуоресцентная
8. Строение светового микроскопа. Механическая система микроскопа
9. Строение светового микроскопа. Осветительная система микроскопа
10. Строение светового микроскопа. Оптическая система микроскопа
11. Правила работы с микроскопом
12. Инвертированный микроскоп, строение, особенности и возможности
13. Преимущества и недостатки метода культуры тканей
14. Основные отличия культуры *in vitro*
15. Развитие клеточной линии
16. Постоянная и первичная клеточные культуры
17. Коллекция клеточных культур
18. Системы культивирования клеток. Проточная и непроточная системы.
19. Культивирование органов
20. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных
21. Основные принципы работы с культурами клеток: культуральное помещение, организация зон
22. Основные принципы работы с культурами клеток: оборудование в разных рабочих зонах
23. Оснащение бокса для работы с культурами клеток
24. Камера Горяева. Метод подсчета ооцист в камере Горяева
25. Реактивы и культуральная посуда
26. Общие принципы работы с клеточными линиями
27. Типы ростовых сред: полная роствая среда и среда определенного химического состава

28. Метод селективного окрашивания флуоресцентными красителями
29. Метод определения жизнеспособности красителем трипановым синим
30. Культуральные системы животных клеток, классификация
31. Монослойные культуры
32. Адгезивные и суспензионные культуры
33. Поддержание культуры
34. Процесс роста адгезивной культуры, периоды
35. Субкультивирование адгезивной культуры клеток
36. Контаминация клеточных линий микроорганизмами
37. Контаминация клеточных линий микоплазмами. Выявление заражения культуры микоплазмой
38. Выявление заражения культуры мицелиальными организмами, дрожжами и некоторыми видами бактерий
39. Выявление заражения культуры плесневыми грибами
40. Деконтаминация
41. Клонирование и клон
42. Применения метода клонирования
43. Улучшения выживаемости клеток при клонировании
44. Клонирование млекопитающих
45. Правила работы в стерильных помещениях
46. Мытье и стерилизация культуральной посуды

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чте-ния файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3

(учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>

6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2.

Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 14.

Тема: Стволовые клетки. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Стволовые клетки.
2. Характеристика и свойства стволовых клеток.
3. Молекулярно-генетические часы, лимитирующие количество делений клеток.
4. Классификация стволовых клеток в зависимости от источника их получения. Эмбриональные и фетальные стволовые клетки.
5. Характеристики эмбриональных стволовых клеток
6. Постнатальные (стволовые клетки взрослого организма)
7. Гемопоэтические стволовые клетки
8. Мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Дайте определение понятия стволовые клетки
2. Характеристика и свойства стволовых клеток
3. Классификация стволовых клеток в зависимости от потенциальности
4. К какой категории стволовых клеток в зависимости от потенциальности относятся эмбриональные стволовые клетки?
5. Тканеспецифичные прогениторные клетки

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии

[Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>

6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2.
Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 15.

Тема: Принципы проведения клеточной и генно-клеточной терапии с помощью стволовых клеток

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Принципы проведения клеточной терапии с помощью стволовых клеток.
2. Этические проблемы применения стволовых клеток в реконструктивных технологиях.
3. Противопоказания и потенциальный риск применения клеточной терапии с использованием СК и ССК.
4. Факторы, позитивно и негативно влияющие на ускорение процесса передачи технологии

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Дайте определение понятия клеточная терапия
2. Опишите основные принципы проведения клеточной терапии с помощью стволовых клеток.
3. Процесс передачи новых биомедицинских материалов, устройств и технологий в клиническую практику
4. Какие цель и задачи ставятся в освоении данной дисциплины?
5. Назовите основные методологические подходы?

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний

- Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2.
Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 16.

Тема: Гибридная технология

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Получение антител.
2. Технология производства моноклональных антител на основе получения гибридных клеток.
3. Этапы производства моноклональных антител на основе получения гибридных клеток..
4. Информационные банки клеточных источников.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Дайте определение понятия гибридная технология
2. Каким образом ранее осуществлялось получение антител, распознающих и взаимодействующих с разными белками и другими молекулами?
3. Перечислите ограничения способа получения антител с помощью иммунизации ряда лабораторных животных в применении для масштабного производства.

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки

- 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2. Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 17.

Тема: Культивируемые клетки в качестве тест систем

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Тесты и показатели, используемые на культуре клеток.
2. Преимущества экспериментов на культуре клеток в условиях *in vitro*.
3. Определение жизнеспособности и пролиферативной активности клеток после внесения в питательную среду исследуемых веществ или материалов.
4. Определение эффективности клонирования культивируемых клеток.
5. Примеры экспериментов *in vitro*

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Культуры клеток как биологические модели
2. Каким образом определяют жизнеспособность и пролиферативную активность клеток после внесения в питательную среду исследуемых веществ или материалов?
3. Проточная цитометрия
4. Какие цель и задачи ставятся в освоении данной дисциплины?
5. Назовите основные методологические подходы?

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>

2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2.
Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 18.

Тема: Проведение доклинических испытаний лекарственных средств in vitro. Использование клеточных линий при испытании новых противоопухолевых препаратов

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Доклинические исследования лекарственных средств
2. Система скрининга противоопухолевых средств. . .
3. Трехмерные модели опухолей человека.
4. Процедура доклинических и клинических исследований противоопухолевых средств.
5. Использование клеточных линий при испытании новых противоопухолевых препаратов на примере лечения меланомы человека

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Дайте определение понятия доклинические исследования лекарственных средств
2. Что включают в себя доклинические исследования лекарственных средств?
3. В соответствии с каким законодательством в России проводятся доклинические исследования лекарственных средств?

4. Что определяют при фармакологических исследованиях, изучении фармакодинамики вещества, при токсикологических исследованиях?
5. В чем сущность стадии тестирования нового препарата in vitro?
6. Что представляет собой линия HeLa?

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород, 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2.
Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 19.

Тема: Химеризм, создание клеточных химер, их использование в научно-практической деятельности

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Причины возникновения химеризма.
2. Виды химеризма .
3. Методы создания химер. Агрегационный метод.
4. Инъекционный метод создания химер.
5. Механизм слияния клеток
6. Использование клеточных химер в научно-практической деятельности

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Дайте определение понятия биологического химеризма
2. Чем можно объяснить случаи несовпадения ДНК у детей и их родных матерей?
3. Что происходит в долгоживущих межвидовых гибридах? Почему химеризм легче всего заметить при разнорасовых браках?
4. Какие виды химеризма существуют? Охарактеризуйте их.
5. Назовите основные методологические подходы?

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород, 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2. Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 20.

Тема: Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Развитие криобиологии, обеспечившее сохранность клеточных линий.

2. Основы криобанкирования.
3. Криоконсервация и хранение культивируемых клеток
4. Развитие криобиологии и криомедицины.
5. Классификация скорости охлаждения

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Дайте определение понятия криобанкирования
2. Определение холода
3. Процессы, возникающие при замораживании биологических систем

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород, 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2. Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 21.

Тема: Круглый стол «Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности»

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Применение клеточной терапии в медицине.
2. Применение генной и генно-клеточной терапии в медицине.
3. Применение клеточной, генной и генно-клеточной терапии в научной деятельности.

Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.

1. Области применения клеточной терапии в медицине.
2. Области применения генной и генно-клеточной терапии в медицине.
3. Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в научной деятельности.

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2. Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Практическое занятие № 22.

Тема: Контрольная точка 2 по темам 16-23.

Вопросы для самоподготовки к контрольной точке 2.

5. Стволовые клетки. Классификация и свойства

6. Эмбриональные стволовые клетки человека
7. Стволовые клетки взрослого организма
8. Принципы проведения клеточной и генно-клеточной терапии с помощью стволовых клеток
9. Гибридная технология
10. Применение клеточных культур в качестве модели для токсикологических исследований
11. Проведение доклинических испытаний лекарственных средств *in vitro*. Использование клеточных линий при испытании новых противоопухолевых препаратов
12. Хромосомная нестабильность в культуре клеток
13. Биологические химеры. Создание химер и их применение в научной деятельности
14. Крионика
15. Основы криобанкирования.
16. Криоконсервация клеточных линий

Рекомендуемая литература.

1. Фрешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с. - Режим доступа: <http://files.lbz.ru/pdf/cC2581-8-ch.pdf>
2. Биология: в 2 т. [Текст]: учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html>
3. Черкасова Е.И., Брилкина А.А. Работы с культурами клеток. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие. Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины, для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01. «Биологические науки», направленности 03.01.02 "Биофизика" Нижний Новгород. 2015. 57 с. - Режим доступа: <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
4. О. В. Блажевич Культивирование клеток. Курс лекций. Для студентов специальности [Электронный ресурс] G 31 01 01 «Биология» (направление «Биотехнология» G 31 01 01-03) Минск БГУ 2004. <http://www.lib.unn.ru/students/src/cell%20culture.pdf>
http://www.bio.bsu.by/microbio/files/kurs_cult_cells_Blazhevich.pdf
5. Волова, Т. Г. В68 Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие/ Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: УМКД №1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон.опт. диск(DVD). – Систем. требования: Intel Pentium(или аналогичный процессор других произ-водителей) 1 ГГц; 512 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; привод DVD; операционная система Microsoft Windows XP SP 2/ Vista(32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). ISBN 978-5-7638-1665-5 (комплекса) ISBN 978-5-7638-1771-3 (учебного пособия) Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902484 (комплекса). Режим доступа: <http://res-eff.tpu.ru/assets/images/PDF/mu-manual-2015-03-20.pdf>
6. Стволовые клетки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с. ISBN 978-985-528-982-2. Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/227/%D0%A1%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

**Сведения о материально-техническом обеспечении,
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине
«Клеточные технологии»**

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических, объектов физической культуры и спорта	Наименование объекта	Инвентарный номер
1	ул. Кутякова, 109, корпус №6/1	Оперативное управление	Учебные комнаты Общая площадь – 273,5 кв. м	Аудитория для самостоятельной работы № 4 20 кв.м	Доска аудиторная Стол Стол Стол Стол Стол Стол Стол преподавателя Стул -20шт Автоматизированное рабочее место DEPO Neos MF524 W10_P64/SM/G5420/8 GDDR4/SSD120G/sDV D±RW/23,8" ThF/DSS/K Bu/Mu/120W/ONS1AIO . тип 3 Автоматизированное рабочее место Aquarius Mnb Std T684 Автоматизированное рабочее место DEPO Neos MF524 W10_P64/SM/G5420/8 GDDR4/SSD120G/sDV D±RW/23,8" ThF/DSS/K Bu/Mu/120W/ONS1AIO . тип 3	00021010600693 00011010600526 00011010600525 00011010600524 00011010600528 00011010600530 00011010600534 00011010600050 Ун0210136020356 202104000000181 201910000000179 202104000000182

					Микроскопы- 20 шт	Ун0210136050636
				Аудитория для практических занятий и самостоятельной работы № 13 64 кв. м	Доска аудиторная	000021010602120
					Стол учителя	000011010602059
					Стол	000021010603026
					Стол	000011010603021
					Стол	000011010603020
					Стол письменный	00000000004094
					Стол письменный	000210106000998
					Стол письменный	000210106001000
					Стол письменный	000011010604633
					Стол письменный	000011010603029
					Стол лабораторный с надстройкой	00011010600536
					Стол лабораторный с надстройкой	00011010600529
					Стул-15шт	Ун0210136020356
					Стул-15шт	130000000000619
					Автоматизированное рабочее место КС 15.6 3.3 Ghx/8192 Mb/512SSDGb/HD Graphics620/W10Pro. тип 6	202109000000165
					Автоматизированное рабочее место КС 15.6 3.3 Ghx/8192 Mb/512SSDGb/HD Graphics620/W10Pro. тип 6	202109000000164
					Ноутбук тип 2:Ноутбук LENOVO IdeaPad 330S-15ARR, 15.6", AMD Ryzen 5 2500U 2.0ГГц, 4Гб, 1000Гб, AMD Radeon Vega 8, Windows 10	201811000000244
2	ул.Кутякова,109, корпус №6/1	Оперативное управление		Лекционная аудитория №3 189,5 кв. м	Доска аудиторная	21115
					Стол президиума	11010600663
					Моноблок 1700x900	11010600571
					Моноблок 1700x900	11010600577
					Моноблок 1700x900	11010600578

					Моноблок 1700x900	11010600579
					Моноблок 1700x900	11010600581
					Моноблок 1700x900	11010600582
					Моноблок 1700x900	11010600583
					Моноблок 1700x900	11010600584
					Моноблок 1700x900	11010600587
					Моноблок 1700x900	11010600588
					Моноблок 1700x900	11010600594
					Моноблок 1700x900	11010600595
					Моноблок 1700x900	11010600598
					Моноблок 1700x900	11010600600
					Моноблок 1700x900	11010600602
					Моноблок 1700x900	11010600604
					Моноблок 1700x900	11010600605
					Моноблок 1700x900	11010600608
					Моноблок 1700x900	11010600615
					Моноблок 1700x900	11010600619
					Моноблок 1700x900	11010600620
					Моноблок 1700x900	11010600623
					Моноблок 850x900	14238
					Моноблок 850x900	14239
					Моноблок 850x900	14240
					Моноблок 850x900	14241
					Моноблок 850x900	14242
					Проектор мультимедийный широкоформатный EPSON EB-108	201910000000244

** (учебные, учебно-лабораторные, административные, подсобные, помещения для занятия физической культурой и спортом, для обеспечения обучающихся и сотрудников питанием и медицинским обслуживанием, иное)*

**Сведения о кадровом обеспечении,
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине
«Клеточные технологии»**

Ф.И.О. преподавателя	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)	Занимаемая должность, ученая степень/ученое звание	Перечень преподаваемых дисциплин согласно учебному плану	Образование (какое образовательное учреждение профессионального образования окончил, год)	Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации	Объем учебной нагрузки по дисциплине (доля ставки)	Сведения о дополнительном профессиональном образовании, год		Общий стаж работы	Стаж практической работы по профилю образовательной программы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
							спец	пед		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Полуконова Наталья Владимировна	Штатный	Профессор, д.б.н., профессор	Геномика	СГУ им. Н.Г. Чернышевского 1990	Высшее Биолог Преподаватель биологии и химии	0,07	2015	2021	36 лет	25 лет 1997-2006 – ассистент 2006-2010 – доцент с 2010 и по настоящее время - профессор
Попов Дмитрий Алексеевич	Штатный	Ассистент	Геномика	СГМУ им. В.И. Разумовского 2022 г.	Высшее Врач-педиатр	0,07	-	2023	1 год	

1. Общее количество научно-педагогических работников, реализующих дисциплину – 2 чел.

2. Общее количество ставок, занимаемых научно-педагогическими работниками, реализующими дисциплину

Пример расчета доли ставки: 1 ставка = 900 учебных часов. У преподавателя по данной дисциплине 135 часов.