



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

ПРИНЯТА

Ученым советом Института общественного
здоровья, здравоохранения и гуманитарных
проблем медицины
протокол от 26 мая 2023 г. № 5
Председатель _____ А.С. Федонников

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института общественного
здоровья, здравоохранения и гуманитарных
проблем медицины
_____ А.С. Федонников
«29» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Форма обучения	Очная
Срок освоения ОПОП	4 года
Кафедра	общей биологии, фармакогнозии и ботаники

ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической
конференции кафедры от 15.06.2023 № 7
Заведующий кафедрой _____ Н.А. Дурнова

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора ДООД
_____ Д.Ю. Нечухраная
«15» июня 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Клеточные технологии» разработана на основании учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного Ученым Советом Университета (протокол № 5 от 23 мая 2023 г.); в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденным Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 10.08.2021 № 736.

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 продуктов функционального, лечебного и профилактического питания, содействие развитию целостного естественнонаучного мировоззрения, развитие на этой основе навыков системного и критического мышления в отношении биологических основ здоровья человека.

Задачи:

1. освоение студентами теоретических знаний биологических закономерностей и практических умений;
2. формирование у студентов системных знаний о создании биотехнологической продукции для пищевой промышленности, а также представлений о создании лекарственных средств на основе клеточных технологий,
3. изучение принципов работы с культурами клеток в стерильных помещениях; основ обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий; понятий крионики; хромосомной нестабильности в культуре клеток;
4. областей применения клеточных, генных и генно-клеточных технологий в медицине, при создании биотехнологической продукции для пищевой промышленности и научной деятельности;
5. обеспечение естественнонаучного фундамента и критического мышления в отношении биологических основ здоровья человека;
6. развитие у студентов навыков работы с учебной и научной литературой; навыков самостоятельной аналитической и научно-исследовательской работы,
7. воспитание чувства гуманизма, привитие навыков соблюдения биоэтических норм и правил в деятельности специалиста в области биотехнологии продуктов функционального, лечебного и профилактического питания, содействие развитию целостного естественнонаучного мировоззрения.

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
ПК-1	Способен организовывать ведение технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
ИД ПК-1.-1. Знает виды и качественные показатели сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической продукции, основные понятия и механизмы процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методики расчета и подбора технологического оборудования, расчет нормативов материальных затрат и экономической эффективности технологических процессов.	

3) МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Клеточные технологии» Б1.В.ДВ.2.2 относится к блоку дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.03 учебного плана по специальности 19.03.01 Биотехнология. Биотехнология продуктов функционального, лечебного и профилактического питания, бакалавриат.

4) ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре
		№ 7
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:		
аудиторная работа	44	44
лекции (Л)	14	14
практические занятия (ПЗ),	30	30
семинары (С)		
лабораторные работы (ЛР)		
неаудиторная работа		
самостоятельная работа обучающегося (СРО)	28	28
вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3
	экзамен (Э)	
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72
	ЗЕТ	2

5) СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- 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	ПК-1	<i>Раздел 1.</i> Работы с культурами клеток. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий	Введение в клеточную, генную и Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий.
2	ПК-1	<i>Раздел 2.</i> Области применения клеточных, генных и генно-клеточных технологий в медицине, при создании биотехнологической продукции для пищевой промышленности и научной деятельности	Области применения клеточных, генных и генно-клеточных технологий в медицине, при создании биотехнологической продукции для пищевой промышленности и научной деятельности
3	ПК-1	<i>Раздел 3.</i> Крионика. Основы криобанкирования	Крионика. Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий.

- 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	7	<i>Раздел 1.</i> Работы с культурами клеток. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий	10		16	17	43	Устный опрос Тестирование письменное Выполнение практических заданий

2	7	Раздел 2. Области применения клеточных, генных и генно-клеточных технологий в медицине, при создании биотехнологической продукции для пищевой промышленности и научной деятельности	2		10	7	19	Устный опрос Тестирование письменное Выполнение практических заданий
3	7	Раздел 3. Крионика. Основы криобанкирования	2		4	4	10	Устный опрос Тестирование письменное Выполнение практических заданий
ИТОГО:			14		30	28	72	

• **Название тем лекций с указанием количества часов**

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре
		№ 7
1	2	3
1	Введение в клеточную, генную и генно-клеточную терапию. Культивируемые клетки в качестве тест систем.	2
2	Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Проблемы контаминации и хромосомной нестабильности в клеточных культурах.	2
3	Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Клонирование.	2
4	Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма	2
5	Гибридная технология. Понятие химеризма.	2
6	Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине, научной деятельности и пищевой промышленности.	2
7	Крионика. Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий. клеточных линий.	2
	ИТОГО	14

- **Название тем практических занятий с указанием количества часов**

№	Наименование тем практических занятий	Объем по семестрам
		7
1	2	3
Раздел 1. Работы с культурами клеток. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий		
1	Структурно-функциональная организация клеток. Современная микроскопическая техника.	2
2	Основные понятия и преимущества метода культуры эукариотических клеток животных. Коллекция клеточных культур.	2
3	Системы культивирования клеток и органов. Правила работы в стерильных помещениях.	2
4	Основные принципы работы с культурами клеток: культуральное помещение и оборудование. Реактивы и культуральная посуда.	2
5	Технология получения и поддержания клеточных культур. Приготовление полной ростовой среды и основных растворов для субкультивирования клеточных культур	2
6	Контаминация клеточных линий микроорганизмами.	2
7	Методы окраски клеточной культуры	2
8	Контрольная точка 1 по темам 1-5.	2
Раздел 2. Области применения клеточных, генных и генно-клеточных технологий в медицине, при создании биотехнологической продукции для пищевой промышленности и научной деятельности		2
9	Стволовые клетки. Принципы проведения клеточной и генно-клеточной терапии с помощью стволовых клеток	2
10	Культивируемые клетки в качестве тест систем. Проведение доклинических испытаний лекарственных средств in vitro.	2
11	Клонирование клеток.	2
12	Гибридная технология.	2
13	Применение клеточных, генных и генно-клеточных технологий в медицине, научной деятельности и при создании биотехнологической продукции для пищевой промышленности	2
Раздел 3. Крионика. Основы криобанкирования		
14	Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий.	2
15	Контрольная точка 2 по темам 7-11.	2
Итого		30

- **Лабораторный практикум**
(не предусмотрены рабочим учебным планом)

• **Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине**

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	<i>Раздел 1.</i> 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	17
2	7	<i>Раздел 2.</i> Области применения клеточных, генных и генно-клеточных технологий в медицине, при создании биотехнологической продукции для пищевой промышленности 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	7
3	7	<i>Раздел 3.</i> 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:				28

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

1. 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

- Преимущество инвертированных микроскопов в том, что их конструкция позволяет

- получить прямое изображение
 - получить перевернутое изображение
 - проводить изучение биокультур непосредственно в стеклянных емкостях с питательной средой
 - наблюдать объект без окрашивания
- Культура, полученная в результате разрушения до единичных клеток исходной ткани – это культура
- клеточная
 - гистотипическая
 - органотипическая
 - органная
- Процесс пересева культуры или ее части в другой культуральный флакон с заменой среды культивирования
- первичный эксплантат
 - дезагрегация ткани
 - адгезия клеток разрушенной ткани
 - субкультивирование (пассаж)
 - клеточная пролиферация
- Генетически детерминированное событие, приводящее к гибели клеток после определенного числа удвоений
- пролиферация
 - старение
 - пассаж
 - дифференцировка
- Трехмерная структура, искусственно сформированная исследователем из одной клеточной культуры
 - клеточная культуры
 - гистотипическая культуры
 - органотипическая культуры
 - органная культуры
- Совокупность клеток, полученная из первичной культуры путем увеличения количества клеток после нескольких генераций с высокой однородностью клеточной популяции:
 - клеточная линия
 - иммортализованная клеточная линия
 - органотипическая культура
 - гистотипическая культуры
- Пассаж повторяется через:
 - 1 час
 - 3-10 дней

- 20 дней
- 1 месяц

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

- принцип Келлера
- закон Харди-Вайнберга
- закон Стокса
- 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	самостоятельная работа	лекции	того
Лекции	семинары по 30 баллов)	(подготовка реферата и выступление с докладом, 4 и 4 баллов)	конспект 11 лекций по 2 балла)	

Промежуточный контроль. Начисление баллов.

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

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

• *Основная литература*

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Ирешни Р. Культура животных клеток. [Электронный ресурс] М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 691 с.	1
2	Цитология: 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.	1

	[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.	
--	--	--

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 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) 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.umn.ru/students/src/cell%20culture.pdf

• *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_voll.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.sgmu.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, докт. биол.наук



Н.В. Полуконова

