

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор НОЦ «Институт
непрерывного образования»

Е.В. Мошкина
Е.В. Мошкина

«*11*» *сентября* 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

**«Методы клеточной и тканевой инженерии
в биомедицинских исследованиях»**

Красноярск 2023

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Аннотация программы

Программа направлена на пересмотр подходов классической клинической медицины, открывая новые способы замены, конструирования или регенерации клеток, тканей и органов, утраченных или поврежденных из-за возраста, болезней или врожденных дефектов.

Потребность в эффективных восстановительных методах лечения растет из-за быстрого старения населения, факторов окружающей среды и растущих нарушений образа жизни, таких как стресс, ожирение и диабет, а также роста случаев травм. Ограниченный пул доноров вместе с проблемой отторжения донорских органов является сильным стимулом для инженерии тканей и других частей тела. Тканевая инженерия – это междисциплинарная область, в которой используются клетки, биоматериалы, биохимические (например, факторы роста) и физические (например, механическая стимуляция) сигналы, а также их комбинация для создания тканеподобных структур. Клеточная и тканевая инженерия обладают потенциалом для открытия новых методов лечения некоторых из самых серьезных проблем со здоровьем, с которыми сталкивается общество при заболеваниях сердца, легких, глаз, мышц, костей и т. д., а также предлагает возможности для восстановления или регенерации клеток тела, суставов и органов.

Программа актуализирует знания о клеточной и тканевой инженерии и дает представление о различных приложениях в области биомедицины. Программа разделена на модули, каждый из которых проводится специалистом в области биомедицинской инженерии. В рамках курса формируются навыки в области клеточной биологии, а также углубленные знания в области биоматериалов, нанотехнологий и тканевой инженерии. Программа содержит комплекс знаний по стратегиям восстановления, замены и, в конечном счете, регенерации различных тканей и органов, переводя фундаментальные знания в области физики, химии и биологии в практические и эффективные материалы, устройства, новые методы лечения для решения основных клинических проблем.

Освещая последние результаты исследований в области конструирования различных клеток, тканей и органов, программа ориентирована на освоение современных концепций и методов, используемых для применения и оценки стимулов к клеткам для создания биоискусственных тканей *in vitro* или изменения роста и функционирования клеток *in vivo* путем имплантации донорской ткани или биосовместимых материалов.

Продолжительность обучения по программе повышения квалификации составляет 72 часа, реализация программы проходит заочно с применением дистанционных образовательных технологий. Программа рассчитана на слушателей, имеющих среднее профессиональное и/(или) высшее образование. Слушатели, успешно освоившие программу, получают документ — удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

1.2. Цель программы

Совершенствование и(или) получение новой(ых) компетенции(й), необходимой(ых) для профессиональной деятельности, и(или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

1.3. Компетенции (трудовые функции) в соответствии с Профессиональным стандартом (формирование новых или совершенствование имеющихся)

В соответствие с профессиональным стандартом 02.018 «Врач-биохимик», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2017 г. N 613н (зарегистрировано в Минюсте России 25 августа 2017 г. N 47968), можно выделить следующие трудовые действия на формирование и совершенствование которых направлена программа повышения квалификации:

- В/01.7 Разработка протокола, плана, программы доклинического исследования лекарственного средства для медицинского применения, биомедицинского клеточного продукта, технического испытания и токсикологического исследования (испытания) медицинского изделия.
- В/02.7 Проведение доклинического исследования лекарственного средства для медицинского применения, биомедицинского клеточного продукта, технического испытания и токсикологического исследования (испытания) медицинского изделия.
- С/01.7 Разработка протокола, плана, программы клинического исследования лекарственного препарата для медицинского применения, биомедицинского клеточного продукта, клинического и клинико-лабораторного испытания (исследования) медицинского изделия.
- С/02.7 Проведение клинического исследования лекарственного препарата для медицинского применения, биомедицинского клеточного продукта, клинического и клинико-лабораторного испытания (исследования) медицинского изделия.
- D/01.7 Выполнение фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии.
- D/02.7 Проведение исследований в области медицины и биологии.

В соответствие с профессиональным стандартом 26.024 «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 года N 441н (зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 года, регистрационный N 59324), можно выделить следующие трудовые действия на формирование и совершенствование которых направлена программа повышения квалификации:

- А/02.6 Проведение биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов.

В условиях отсутствия профессиональных стандартов предполагается реализовать в данной программе подготовку к выполнению трудовых функций:

- Биолог; проводит лабораторные исследования в соответствии с профилем учреждения здравоохранения и лаборатории.
- Медицинский технолог; проводит самостоятельно сложные исследования с использованием новейших технологий: биохимические, гематологические, цитологические, иммунологические, токсикологические, медико-генетические. Осваивает новое оборудование и новые методики исследований.

1.4. Планируемые результаты обучения

Слушатель, освоивший программу, будет обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

РО1. Анализировать этические и нормативные аспекты тканевой инженерии в биомедицинских исследованиях.

РО2. Применять в профессиональной деятельности методы ведения клеточных культур, оборудование, используемое в лаборатории культивирования клеток.

РО3. Осуществлять выбор каркасных материалов и способов формования согласно требуемым свойствам биомедицинского продукта.

РО4. Целесообразно использовать методы анализа и качественно оценивать данные, полученные с помощью этих методов.

РО5. Проектировать биомедицинские исследования с применением методов клеточной и тканевой инженерии, современных методов анализа и интерпретировать данные.

1.5. Категория слушателей

Научно-педагогические работники, реализующие образовательные программы высшего и/или дополнительного профессионального образования в сфере биомедицины, биофизики, биотехнологии; научные работники, осуществляющие деятельность в сфере биомедицины, биофизики, биотехнологии; специалисты в сфере медицинской биохимии, медицинской технологии, клинических лабораторных исследований и регенеративной медицины.

1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Среднее профессиональное и/(или) высшее образование. Профили: медицинская биология, биотехнология, биофизика, медицинская биохимия, медицинская технология, медицина, доклинические и клинические исследования. Владение навыками пользователя персонального компьютера.

1.7. Продолжительность обучения: 72 академических часа.

1.8. Форма обучения: заочная (с использованием дистанционных образовательных технологий).

1.9. Требования к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации (требования к аудитории, компьютерному классу, программному обеспечению)

Перечень необходимого программного обеспечения: операционная система Microsoft Windows (или аналогичная); офисный пакет Microsoft Office, включающий: текстовый редактор Word, электронные таблицы Excel, презентации Powerpoint; программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader, браузер Google Chrome (или аналогичный), программное обеспечение Sber Jazz, вебинары СФУ.

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по программе повышения квалификации: компьютер/ноутбук с предустановленным ПО согласно перечню для индивидуальной работы слушателя; подключение к интернету; наличие работающих камеры, микрофона и колонок.

1.10. Особенности (принципы) построения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

Особенности построения программы повышения квалификации «Методы клеточной и тканевой инженерии в биомедицинских исследованиях»:

- модульная структура программы;
- в основу проектирования программы положен компетентностный подход;
- выполнение комплексных (сквозных) учебных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения логически связанных модулей;
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;
- применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное, электронное, комбинированное обучение и пр.).

В поддержку дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки разработан электронный курс в системе электронного обучения СФУ «e-Курсы».

1.11. Документ об образовании: удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Всего часов	В том числе:		Использование средств ЭО и ДОТ	Результаты обучения
			Контактная работа	Самостоятельная работа		
1	История развития и становления клеточных и тканевых технологий. Законодательство Российской Федерации в области клеточной, тканевой инженерии и биомедицинских клеточных продуктов	7	4	3	Обучение проводится на платформе «eКурсы»: форум, тестирование. Контактная работа в синхронном и асинхронном форматах	PO1
2	Основные понятия и общие принципы клеточной и тканевой инженерии	5	2	3	Обучение проводится на платформе «eКурсы»: форум, тестирование. Контактная работа в синхронном и асинхронном форматах	PO2, PO3
3	Рутинные методы и протоколы работы с клеточными культурами	16	8	8	Обучение проводится на платформе «eКурсы»: форум, тестирование. Контактная работа в синхронном и асинхронном форматах	PO2, PO3
4	Каркасные материалы в клеточной и тканевой инженерии	4	2	2	Обучение проводится на платформе «eКурсы»: форум, тестирование. Контактная работа в синхронном и асинхронном форматах	PO3
5	Практическое применение клеточных технологий для биомедицинских исследований	8	4	4	Обучение проводится на платформе «eКурсы»: форум, тестирование. Контактная работа в синхронном и асинхронном форматах	PO2, PO3, PO5

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Всего часов	В том числе:		Использование средств ЭО и ДОТ	Результаты обучения
			Контактная работа	Самостоятельная работа		
6	Методы анализа и оценки полученных клеточных продуктов	12	8	4	Обучение проводится на платформе «Курсы»: форум, тестирование. Контактная работа в синхронном и асинхронном форматах	PO4
7	Современное состояние дел, перспективы развития и риски использования биомедицинских клеточных продуктов	10	6	4	Обучение проводится на платформе «Курсы»: форум, тестирование. Контактная работа в синхронном и асинхронном форматах	PO1, PO3, PO5
	Итоговый контроль	10	2	8	Проект в области тканевой инженерии, который направлен на решение клинических потребностей	PO1–PO5
	ИТОГО	72	36	36		

2.2. План учебной деятельности

Результаты обучения	Учебные действия/ формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/ технологии
PO1. Анализировать этические и нормативные аспекты тканевой инженерии в биомедицинских исследованиях	Синхронное (вебинары) и асинхронное (элементы электронного курса) изучение мультимедийных информационных материалов, выполнение заданий, находящихся в итоговой части каждого модуля: вопросы на выбор, соответствие, последовательности; выполнение итогового проекта в области тканевой инженерии, который направлен на решение клинических потребностей	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «e-Курсы». Видеоконференции в SberJazz, Вебинары СФУ
PO2. Применять в профессиональной деятельности методы ведения клеточных культур, оборудование, используемое в лаборатории культивирования клеток		
PO3. Осуществлять выбор каркасных материалов и способов ормования согласно требуемым свойствам биомедицинского продукта		
PO4. Целесообразно использовать методы анализа и качественно оценивать данные, полученные с помощью этих методов		
PO5. Проектировать биомедицинские исследования с применением методов клеточной и тканевой инженерии, современных методов анализа и интерпретировать данные		

2.3. Виды и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа слушателя предполагает углубление и закрепление теоретических знаний и включает следующие виды самостоятельной деятельности: самостоятельное углубленное изучение вопросов программы, выполнение индивидуальных заданий, подготовка к тестированию в рамках электронного курса. Выполнение самостоятельной работы слушателями предполагается в дистанционном режиме в рамках электронного курса, размещенного в системе электронного обучения СФУ. Самостоятельно слушателями изучаются дополнительные ссылки и материалы по темам курса, а также краткие резюмирующие материалы, дополнительные инструкции в различных форматах (видео, интерактивные справочники, текстовые пояснения) и оформляется итоговый проект.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Учебно-методическое обеспечение, в т.ч. электронные ресурсы в корпоративной сети СФУ и сети Интернет

1. Пахарьков, Г.Н. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Пахарьков. – М.: Политехника, 2011. – 232 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html>.

2. Современные аппаратура и методы исследования биологических систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению 020400 "Биология" и смежным направлениям / Т.Г. Волова, Н.В. Зобова [и др.]; отв. ред.: Э. Дж. Сински, Т.Г. Волова; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. биологии и биотехнологии, Рос. акад. наук, Сиб. отд-е, Ин-т биофизики. - 3-е изд., испр. – Красноярск: СФУ, 2013. – 481 с. – Режим доступа: <https://bik.sfu-kras.ru/shop/publication?id=BOOK1-ББК28.0/С%20568-282786>.

3. Журнал "Клеточная трансплантология и тканевая инженерия" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://istina.msu.ru/journals/95453/>.

4. Вечканов Е.М., Сорокина И.А. Основы клеточной инженерии [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Ростов-н/Д., 2012. – 136 с. – Режим доступа: https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/E.M.Vechkanov_Osnovykletочноyinzhenerii_RuLit_Me_432546.pdf.

5. Jones A., Reed R., Weyers J. Practical skills in biology: учебник, 6-е издание. – Словакия, 2022. – 658 с.

6. Фрешни Р. Культура животных клеток. Практическое руководство: учебник, 3-е издание. – М., 2014. – 718 с.

7. Кассимерис Л. и др. Клетки по Льюину: учебник, пер. 2-го англ. изд. – М., 2018. – 1056 с.

8. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки: учебник. – Ижевск, 2012. – 2000 с.

3.2. Программное обеспечение (информационные обучающие системы, системы вебинаров, сетевые ресурсы хостинга видео, изображений, файлов, презентаций и др.)

Обучение производится на платформе «е-Курсы». Программное обеспечение (обновленное до последней версии): офисный пакет Microsoft Office, включающий: текстовый редактор Word, электронные таблицы Excel, презентации Powerpoint; программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader, браузер Google Chrome (или аналогичный), программное обеспечение Sber Jazz, вебинары СФУ.

IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы

Изучение теоретического материала проводится слушателями посредством вебинаров, а также по разработанным конспектам лекций в электронном виде, представленным в качестве гипертекстового ресурса, который имеет сопровождение в виде демонстрационных презентаций для каждого модуля курса. Иллюстративный материал в виде слайд-лекции (презентации) содержит учебный материал в разнообразных формах и включает не только ключевые тексты и формулировки, но также таблицы, графики, фото-, видеоматериалы. Презентации построены и структурированы с учетом модульного принципа; в них дается содержание каждого модуля программы и акцентируется внимание слушателей по темам (разделам) лекционного материала. После каждой темы размещены тестовые задания, используя которые обучаемый легко сможет понять, какой из изученных параграфов требует дополнительной проработки.

Для углубленного изучения теоретического материала предполагается проведение синхронных вебинаров, обсуждение проходит в интерактивной форме с участием преподавателя и студентов.

Самостоятельная работа слушателей имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовку к предстоящим занятиям и аттестации по дисциплине. Для самостоятельной работы слушателями используются электронные ресурсы.

Программа предусматривает проведение текущей и итоговой аттестации. Текущая аттестация слушателей проводится на основе оценки активностей, а также качества выполнения заданий в электронном обучающем курсе. Итоговой аттестационной работой является разработка проекта в области тканевой инженерии, который направлен на решение клинических потребностей.

4.2. Требования и содержание итоговой аттестации

Основанием для аттестации слушателя по данной программе является:

- выполнение на положительную оценку всех текущих заданий, размещенных в электронном образовательном курсе;
- выполнение на положительную оценку итоговой аттестационной работы.

Итоговая аттестация предполагает разработку слушателем индивидуального проекта, включающего в себя разработку протокола исследований от *in vitro* экспериментов до клинических испытаний и введения в практику предлагаемого клеточного продукта.

Итоговая работа выполняется индивидуально. Защита итоговой работы включает презентацию работы, вопросы по различным разделам проекта. Защита итоговой работы дает возможность продемонстрировать уровень приобретенных слушателем профессиональных компетенций.

Слушатель предоставляет результат выполненной работы в формате PDF. Объем презентации следует выбирать исходя из длительности выступления (обычно — не более 5–7 минут). В выступлении должны быть четко обозначены тема, область и актуальность работы, постановка цели и задач, приведены результаты, полученные слушателем и проведен их анализ.

Программу составили:

Д-р биол. наук, профессор,
зав. кафедрой медицинской биологии ИФБиБТ СФУ  Е.И. Шишацкая


Ассистент кафедр медицинской
биологии и биофизики ИФБиБТ СФУ  А.Е. Дудаев

Ассистент кафедры медицинской
биологии ИФБиБТ СФУ  Г.А. Рыльцева

Ассистент кафедры медицинской
биологии ИФБиБТ СФУ  С.А. Пятина

Ассистент кафедры медицинской
биологии ИФБиБТ СФУ  А.В. Владимирова

Руководитель программы:

Д-р биол. наук, профессор,
зав. кафедрой медицинской биологии ИФБиБТ СФУ  Е.И. Шишацкая