

**ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«Вклад современной биологии в медицинские исследования  
и регенеративную медицину»**

**I.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.1. Аннотация программы**

Программа разработана с учетом современных тенденций в клеточной и молекулярной биологии и биомедицине с учетом последних требований к изложению результатов в научно-исследовательских отчетах и публикациях, а также к образовательным технологиям и продуктам.

**1.2. Цель программы**

Подготовить профессорско-преподавательский состав к работе со студентами и школьниками профильных классов «биология» с использованием новейших технологий научно-исследовательского процесса и актуальных трендов в области молекулярной биологии и онкологии, иммунологии, онко-гематологии.

**1.3. Задачи программы**

- познакомить современными подходами в работе медико-биологического центра (лаборатории);
- сформировать компетенции в области преподавания и научно-исследовательской работы с одаренными студентами и школьниками, имеющими профильное образование по биологии;
- научить применять полученные навыки в построении алгоритмов исследований молекулярно-клеточных механизмов заболеваний различной этиологии.

**1.4. Планируемые результаты обучения**

Слушатель в результате освоения программы повышения квалификации должен обладать следующими компетенциями:

- владеть знаниями о современном состоянии дел в области теоретических и прикладных исследований по теме курса;
- владеть навыками построения индивидуальной образовательной траектории студентов-биологов, с учетом заинтересованности в практических знаниях в области экспериментальной гематологии, кардиологии, неврологии, гепатологии, диабетологии а также регенеративной и пластической хирургии.

**1.5. Категория слушателей:**

научно-педагогические работники (профессорско-преподавательский состав) СФУ, магистранты СФУ биологического, физического, химического направлений.

**1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение**

Высшее образование

**1.7. Продолжительность обучения: 16 часов**

**1.8. Форма обучения** очно-дистанционная

**1.9. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы необходимо наличие регистрации в системе электронного обучения СФУ; Материально-техническая база кафедр ИФБиТ и научно-исследовательских центров и лабораторий СФУ.

**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:		Исползован ие средств в ЭО и ДОТ	Планируемые результаты обучения
			Лекции	Практические занятия		
<b>1.</b>	Модуль 1. Биологические исследования и их вклад в регенеративную медицину.	<b>3</b>				Владение знаниями об основных направлениях исследований и подходах в проведении поисковых работ в области биомедицины
1.1.			Эмбриональные стволовые клетки как инструмент для исследований и регенеративной медицины; Классификация стволовых клеток, по их потентности. Заместительная и регенеративная медицина	Современные методы выделения ДНК, Рестрикционный анализ, составление рестрикционных карт. Молекулярное клонирование.		
<b>2.</b>	Модуль 2. Экспериментальная гематология.	<b>3</b>				Владение знаниями в области гематологии, онкогематологии и медицинской генетике; современных медицинских биотехнологиях
2.1.			Гемопозитические стволовые клетки (ГСК). Фенотип, Иерархия ГСК, Трансплантации ГСК при различных патологиях человека. Экспериментальные модели для	Методы выделения и определения качества РНК и синтеза к ДНК для количественного мультиплекс ПЦР анализ. Дизайн праймеров для различных ПЦР реакций. Составление		

			<p>преклинических исследований.</p>	<p>ПЦР реакции. Современные методы секвенирования разбор протоколов приготовления библиотек «Штрих»-кодирование.</p>		
			<p>Репрограммирование соматических клеток в ГСК/специализированных предшественников.</p>			
2.2.			<p>мультипотентными мезенхимальными стромальными клетками (ММСК). Фенотип, Развитие стромальных линий из ММСК, формирование ММСК ниши для ГСК</p>			
			<p>Гистосовместимость и методы определения гистосовместимости. У человека и экспериментальных животных. Иммунодефицитные животные для преклинических испытаний.</p>			

	Модуль 3: Изучение эмбрионального развития гемопоэтических стволовых клеток (ГСК).	<b>3</b>				Владение знаниями в области эмбриологии, иммунологии и гемапоэза
			Происхождение ГСК в раннем эмбрионе (трансляция исследований на мышах на человеческий эмбриональный материал). Подходы для получения ГСК in vitro.	Антитела, типы флуоресцентных красок, используемых для конъюгирования антител, проколы для конъюгирования. Спектр поглощения и эмиссии, компенсации спектров, проточная флуоцитометрия, типы проточных цитометров. Магнитный сортинг клеток.		
	Модуль 4: Вклад биологических исследований в регенеративную кардиологию и нейрологию.	<b>3</b>				Владение теоретическими знаниями в области генетики, молекулярной и клеточной биологии в области регенеративной кардиологии и неврологии, практическим и навыками дифференцировки СК и соматических клеток.
			Исследования и клинические	Практические навыки в роточной		

			испытания по трансплантации кардиомиоцитов.	флуоцитометрии . Современный анализ растворимых воспалительных факторов в крови пациентов. PDF: “Cytometric beads array_CBA_Brochure_Intl”		
			Развитие предшественников нервных клеток. Подходы к клиническим испытаниям лечения болезни Паркинсона и Множественного склероза.	Фиксация тканей, приготовление замороженных блоков в желатине, изготовление срезов, методы окрашивания антителами.		
	Модуль 5: Регенеративная Гепатология и Диабетология	3				Владение знаниями генетики и молекулярной и клеточной биологии в диабетологии, гастроэнтерологии и эндокринологии, а также неврологии
5.1			Регенерация острых и хронических повреждений печени; получение предшественников гепатоцитов in vitro Островки Лангерганца и их развитие. Протокол	Разбор протокола для дифференцировки и дофамин синтезирующих нейронов из эмбриональных стволовых клеток, midbrain dopaminergic (mDA) neurons. Навыки работы в стерильных условиях.		

			дифференцировки бета-клеток in vitro.			
	Модуль 6 Этические аспекты исследований эмбриональных тканей и перспективы регенеративной медицины.	1,5				Ориентирование в области этических норм и правил работы с биологическими объектами различных уровней в РФ и в мире
6.1			Значение исследований эмбрионального человеческого материала (ЭЧМ). Легальные подходы к работе с ЭЧМ. Правила International Society for Stem Cell Research, ISSCR и контрольные механизмы их соблюдения.			
	Итоговый контроль/ собеседование					Элемент в системе электронного обучения «задание»
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>7</b>		

## 2.2. План учебной деятельности

- владеть знаниями о современном состоянии дел в области теоретических и прикладных исследований по теме курса;

- владеть навыками построения индивидуальной образовательной траектории студентов-биологов, с учетом заинтересованности в знаниях в области экспериментальной гематологии, кардиологии, неврологии, гепатологии, диабетологии а также регенеративной и пластической хирургии.

Планируемые результаты обучения	Учебные действия / формы текущего контроля	Используемые ресурсы / инструменты / технологии
<p>– Владение знаниями об основных направлениях исследований и подходах в проведении поисковых работ в области биомедицины, гематологии, онкогематологии и медицинской генетике; эмбриологии, иммунологии и гемапоза, современных медицинских биотехнологиях.</p> <p>– Владение теоретическими знаниями в области генетики, молекулярной и клеточной биологии в области регенеративной кардиологии и неврологии, практическими навыками дифференцировки СК и соматических клеток.</p> <p>– Владение знаниями генетики и молекулярной и клеточной биологии в диабетологии, гастроэнтерологии и эндокринологии, а также неврологии.</p> <p>– Ориентирование в области этических норм и правил работы с биологическими объектами различных уровней в РФ и в мире</p>	<p>Участие в обсуждении публикаций и отчетов ведущих мировых исследовательских коллективов по теме курса</p> <p>собеседование</p>	Система электронного обучения СФУ

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>0,5 (16)</b>	<b>0,5 (16)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,5 (16)</b>	<b>0,5 (16)</b>
занятия лекционного типа	0,28 (9)	0,28 (9)
занятия семинарского типа	0,21 (7)	0,21 (7)
<b>Итоговое собеседование</b>		

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

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

1. Meggendorfer M., Haferlach T., Alpermann T., et al. Specific molecular mutation patterns delineate chronic neutrophilic leukemia, atypical chronic myeloid leukemia, and chronic myelomonocytic leukemia. *Haematologica* 2014;99:e244-246.
2. Swerdlow S., Camp E., Harris N.L., Jaffe E.S., Stefano P.A., Stein H., Thiele J., Vardiman J.W., editor. *WHO Classification of Tumors of Haematopoietic and Lymphoid Tissues*. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2008.
3. Breccia M, Biondo F, Latagliata R, et al. Identification of risk factors in atypical chronic myeloid leukemia. *Haematologica* 2006;91:1566-1568.
4. Arber D.A., Orazi A., Hasserjian R., et al. The 2016 revision to the World Health Organization classification of myeloid neoplasms and acute leukemia. *Blood* 2016;127:2391-2405.
5. Gotlib J., Maxson J.E., George T.I., et al. The new genetics of chronic neutrophilic leukemia and atypical CML: implications for diagnosis and treatment. *Blood* 2013;122:1707-1711.
6. Onida F., Ball G., Kantarjian H.M., et al. Characteristics and outcome of patients with Philadelphia chromosome negative, bcr/abl negative chronic myelogenous leukemia. *Cancer* 2002;95:1673-1684.
7. Gambacorti-Passerini C.B., Donadoni C., Parmiani A., et al. Recurrent ETNK1 mutations in atypical chronic myeloid leukemia. *Blood* 2015;125:499-503.
8. Piazza R., Valletta S., Winkelmann N., et al. Recurrent SETBP1 mutations in atypical chronic myeloid leukemia. *Nat. Genet.* 2013;45:18-24.
9. Patnaik M.M., Padron E., LaBorde R.R., et al. Mayo prognostic model for WHO-defined chronic myelomonocytic leukemia: ASXL1 and spliceosome component mutations and outcomes. *Leukemia* 2013;27:1504-1510.
10. Patnaik M.M., Itzykson R., Lasho T.L., et al. ASXL1 and SETBP1 mutations and their prognostic contribution in chronic myelomonocytic leukemia: a two-center study of 466 patients. *Leukemia* 2014;28:2206-2212.
11. Patnaik M.M., Lasho T.L., Vijayvargiya P., et al. Prognostic interaction between ASXL1 and TET2 mutations in chronic myelomonocytic leukemia. *Blood Cancer J* 2016;6:e385.
12. Patnaik M.M., Tefferi A. Chronic myelomonocytic leukemia: 2016 update on diagnosis, risk stratification, and management. *Am. J. Hematol.* 2016;91:631-642.
13. Li W., Li M., Liao D., Lu X., Gu X., Zhang Q., Zhang Z., et al. Carboxyl-terminal truncated HBx contributes to invasion and metastasis via deregulating metastasis suppressors in hepatocellular carcinoma. *Oncotarget*, 2016.
14. Dhani N., Tu D., Sargent D.J., et al: Alternate endpoints for screening phase II studies. *Clin.Cancer Res.* 2009; 15: 1873–1882.



15. Von Hoff D.D., Stephenson J.J., Rosen P., et al: Pilot study using molecular profiling of patients' tumors to find potential targets and select treatments for their refractory cancers. *J.Clin. Oncol.* 2010; 28: 4877–4883.
16. Parker B.A., Schwaederle M., Scur M.D., et al: Breast cancer experience of the molecular tumor board at the University of California, San
17. Diego Moores Cancer Center. *J. Oncol. Pract.* 2015; 11: 442–449. Abu Libdeh A., Levy-Khademi F., Abdulhadi- Atwan M., Bosin E., Korner M., White P.C., Zangen D.H.: Autosomal recessive familial neurohypophyseal diabetes insipidus: onset in early infancy. *Eur. J. Endocrinol.* 2010; 162: 221–226.
18. Christensen J.H., Rittig S.: Familial neurohypophyseal diabetes insipidus – an update. *Semin. Nephrol.* 2006; 26: 209–223.
19. Kim H.S., Lee J.H., Roh K.H. et al. Clinical Trial of Human Umbilical Cord Blood-derived Stem Cells for the Treatment of Moderate-to Severe Atopic Dermatitis: Phase I/IIa Studies. *Stem Cells.* 2016. doi: 10.1002/stem.2401. PMID: 27256706.
20. Walter M.N., Wright K.T., Fuller H.R. et al. Mesenchymal stem cell-conditioned medium accelerates skin wound healing: an in vitro study of fibroblast and keratinocyte scratch assays. *Exp. Cell. Res.* 2010; 316(7):1271-1281.
21. Fransvea E., Angelotti U., Antonaci S. et al. Blocking transforming growth factor-beta up-regulates E-cadherin and reduces migration and invasion of hepatocellular carcinoma cells. *Hepatology.* 2008; 47(5):1557-1566.
22. Razzell W., Evans I.R., Martin P. et al. Calcium flashes orchestrate the wound inflammatory response through DUOX activation and hydrogen peroxide release. *Curr. Biol.* 2013;23(5):424-429.

*Зарубежные электронные научные журналы и базы данных online*

<http://www.embryology.ch/indexdu.html>  
 American Physical Society: <http://publish.aps.org>  
 Annual Reviews Science Collection: <http://www.annualreviews.org>  
 arXiv: <http://arxiv.org>  
 Cambridge University Press: <http://www.journals.cambridge.org>  
 DOAJ: <http://www.doaj.org> DRF (JAIRO): <http://drf.lib.hokudai.ac.jp>  
 DRF (JAIRO): <http://drf.lib.hokudai.ac.jp>  
 EBSCO Publishing: <http://search.ebscohost.com>  
 Elsevier (журналы открытого доступа): <http://sciencedirect.com>  
 Elsevier: <http://www.sciencedirect.com>  
 EMS Journal: <http://www.memsjournal.com>  
 Euromonitor International: <http://www.portal.euromonitor.com>  
 Institute of Physics: <http://www.iop.org>  
 Journal Citation Reports (JCR): <http://isiknowledge.com>  
 MEMS Journal: <http://www.memsjournal.com>  
 Nature: <http://www.nature.com>  
 Oxford Journals: <http://www.oxfordjournals.org>  
 Oxford Russia Fund eContent library: <http://lib.myilibrary.com>  
 ProQuest: <http://search.proquest.com/>

Royal Society of Chemistry (журналы открытого доступа): <http://www.rsc.org>  
Science и Science Translational Medicine: <http://www.sciencemag.org>  
Science/AAAS: <http://www.sciencemag.org>  
Scirus: <http://www.scirus.com> [Информационно-поисковые системы]  
Scopus: <http://www.scopus.com>  
sevier (журналы открытого доступа): <http://sciencedirect.com>  
Springer: <http://www.springerlink.com>  
Taylor&Francis: <http://www.tandfonline.com>  
Web of Science: <http://isiknowledge.com>  
Wiley (Blackwell ): <http://www.blackwell-synergy.com>

### **3.2. Информационное обеспечение (информационные обучающие системы, системы вебинаров, сетевые ресурсы хостинга видео, изображений, файлов, презентаций, программное обеспечение и др.).**

Страница курса в системе электронного обучения СФУ, комплект презентаций по темам курса. Мировые базы данных информации в области биологии.

## **IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **4.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы**

Итоговое собеседование

### **4.2. Требования и содержание итоговой аттестации**

Основанием для аттестации является выполнение всех практических работ и оформление рефлексивного эссе на тему (направления)

#### **Программу составил:**

Станислав Александрович Рыбцов - ведущий исследователь, PhD центра регенеративной медицины Эдинбургского университета (г. Эдинбург, Великобритания).

#### **Руководитель программы:**

??????