

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.02.02 Современные аппаратура и методы  
исследования биологических систем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

06.04.01.03 Биофизика

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. биол. наук, Доцент, Еремеева Е.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью курса является практическое освоение магистрантами основных современных методов лабораторной работы с биологическими системами на примере биолюминесцентных белков: освоение основных методов получения рекомбинантных белков и анализа полученных белковых препаратов (чистоты, концентрации, спектральных свойств и т.д.), а также изучения взаимодействия молекул с помощью явления безызлучательного резонансного переноса энергии (FRET).

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- обучение технике экспрессии и выделения целевого белка из биомассы клеток-продуцентов;
- обучение технике очистки и получения обогащенных фракций белковых препаратов с помощью различных видов хроматографических методов;
- обучение аналитическим методам современной биотехнологии (гель-электрофорез, спектрофотометрия);
- обучение технике спектроскопии;
- обучение технике постановки, проведения и анализа результатов научного эксперимента.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3: Способен самостоятельно ставить цели и задачи научного исследования в области физико-химической биологии и биологической инженерии, осуществлять научное исследование с использованием современных методов, технологий и оборудования</b>	
ПК-3.1: Владеет навыками постановки целей и задач исследования, формулирования научной гипотезы, планирования научного исследования, анализа результатов исследования и формулировки выводов	

ПК-3.2: Способен осуществлять научное исследование в области физико-химической биологии и биологической инженерии с использованием современных	
методов, технологий и оборудования	
<b>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
УК-2.1: Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	
УК-2.2: Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	
УК-2.3: Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	
УК-2.4: Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами	
УК-2.5: Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях	

УК-2.6: Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).	
<b>УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	
УК-3.1: Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	
УК-3.2: Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий	
УК-3.3: Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон	
УК-3.4: Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий	
УК-3.5: Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.	

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,56 (56)</b>	
лабораторные работы	1,56 (56)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4,44 (160)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. «Современная аппаратура и методы исследования биологических систем»</b>									

<p>1.</p> <p>Выделение апобелка клитина из биомассы бактериальных клеток-продуцентов (E.coli, штамм BL21-Gold)</p> <p>Очистка апоклитина методом ионообменной хроматографии в денатурирующих условиях</p> <p>Выделение зеленого флуоресцентного белка (cgreGFP) из биомассы бактериальных клеток-продуцентов (E.coli, штамм XL1-Blue) и очистка аффинной хроматографией</p> <p>Анализ полученных препаратов белков гель-электрофорезом по методу Лэммли</p> <p>Методы определения концентрации белка</p> <p>Эффект переноса энергии в системе клитин – cgreGFP (спектроскопия)</p> <p>Радиус Фёрстера и эффективность переноса энергии с биолюминесцентного донора на флуоресцентный акцептор (FRET)</p>						56		
2. Изучение теоретического материала							160	
Всего						56	160	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Лакович Д. Р., Кузьмин М. Г. Основы флуоресцентной спектроскопии: перевод с английского(Москва: Мир).
2. Бондарь В. С., Высоцкий Е. С., Есимбекова Е. Н., Кратасюк В. А., Кудряшева Н. С., Маркова С. В., Медведева С. Е., Немцева Е. В., Петушков В. Н, Родионова Н. С., Суковатая И. Е., Франк Л.А., Шимомура О., Гительзон И. И. Физика и химия биолюминесценции: учеб. пособие для подготовки бакалавров по спец. 01120.62 "Физика", 010200.62 "Биохимическая физика", 02400.62 "Биология"(Красноярск: СФУ).
3. Волова Т. Г., Зобова Н. В., Франк Л. А., Миронов П. В., Прудникова С. В., Кратасюк В. А., Немцева Е. В., Суковатая И. Е., Зотина Т. А., Шишацкая Е. И. Современные аппаратура и методы исследования биологических систем. Большой практикум: учебное пособие (Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ: Microsoft Office, Adobe Acrobat и др., а так же современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. В рамках изучения дисциплины обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
2. – свободный доступ в сеть Интернет, в т. ч. к электронным реферативным базам данных, включающих научные журналы, патенты, материалы научных конференций, информацию по цитируемости статей, в том числе и для российских авторов (Издательство «Лань», Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU));
3. – доступ к Freedom Collection издательства Elsevier, в которую входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины. Охват более 15000 названий журналов.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лабораторный и аудиторный классы, наличие проектора для демонстрации наглядных пособий и экрана. Компьютерный класс, лицензионное программное обеспечение, Internet.

Оборудование для лаборатории:

спектрофлуориметр Fluorolog-3, Horiba, США

спектрофотометр Cary 50, Varian, США

комплект оборудования для хроматографической очистки белков методом жидкостной хроматографии быстрого разрешения BioLogic Duo-Flow System and Fraction Collector, BioRad, США

набор хроматографических колонок, GE Healthcare, Великобритания

камера для белкового электрофореза Mini-PROTEAN TetraCell в комплекте с блоком питания PowerPac Basic, BioRad, США

лабораторная рефрижераторная центрифуга 5810R, Eppendorf, Германия

микроцентрифуга для пробирок 5417R с ротором для микропробирок 1,5–2,0 мл, Eppendorf, США

вытяжной шкаф ЛАБ-1500 ШВ-Н, LOIP, Россия

холодильник и морозильная камера Бирюса, Россия

водяная баня-термостат WB-4MS, BioSan, Латвия

весы лабораторные аналитические GR-120, A&D, Япония

магнитная мешалка с нагревателем RETbasic IKAMAG, ИКА, Германия

шейкер VORTEX Genius 3, ИКА, Германия

планшетный биолуминометр Luminoskan Ascent, Thermo Electron Corp., Финляндия

бокс (ламинар) биологической безопасности 2 класса защиты LA2-5A1, Esco, Сингапур

система очистки воды Direct-Q 3 UV, Millipore, США

сухожаровой шкаф MOV-112, Sanyo, Япония

система видеодокументирования гелей «Molecular Imager Gel Doc XR» с трансиллюминатором, Bio-Rad, США

ультразвуковой гомогенизатор Sonicator 3000, Misonix Incor, США

стационарный pH-метр Sartorius, Meter, Германия

комплекты пипеток автоматических (0,1-2,5 мкл; 10-50 мкл; 10-200 мкл; 100-1000 мкл)

штативы для пробирок

стеклянная посуда (колбы, стаканы)

одноразовые центрифужные пробирки

одноразовые наконечники для пипеток