

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)

06.04.01.06 Геномика и биоинформатика

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## 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-1: Способен осуществлять выбор форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования</b>	
ПК-1.2: Способен: - решать задачи, связанные с проведением исследований с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования	
<b>ПК-3: Способен выполнять работы, связанные с исследованием и анализом генома и протеома живых организмов в т. ч. в областях здравоохранения, лесного хозяйства и охраны природы.</b>	

<p>ПК-3.1: Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в полном объеме планировать и реализовывать проведение лабораторных молекулярно-генетических исследований живых организмов;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и реализовывать проведение работ с биоинформационными ресурсами.</li> </ul>	
<p>ПК-3.2: Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами обработки и интерпретации генетической информации при проведении научных исследований;</li> <li>- методами обработки данных геномного секвенирования, полученных с разных платформ; способностью извлекать необходимые данные из банков генетических данных;</li> <li>- знаниями для обработки полученных результатов, анализа и осмысливания их с учетом имеющихся литературных данных.</li> </ul>	
<p>ПК-3.3: Способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания геномики и биоинформатики для объяснения важнейших биохимических процессов, протекающих в живых организмах, как в норме, так и при возникновении патологий;</li> <li>- ориентироваться в вопросах, связанных с анализом нуклеиновых кислот и белков;</li> </ul>	

#### **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>1,67 (60)</b>	
лабораторные работы	1,67 (60)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4,33 (156)</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>						60		
2. Изучение теоретического материала								156
Всего						60		156

## **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