

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

Б1.В.04 Биолюминесцентные биотехнологии/

Bioluminescent Biotechnologies

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

06.04.01.10 Биологическая инженерия (Biological Engineering)

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

PhD, Доцент, Ранджан Р.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью курса является обеспечение студентов наиболее значимыми и современными знаниями теоретических и прикладных основ в области биолюминесцентных исследований. Курс «Биолюминесцентные биотехнологии» является междисциплинарным, что позволяет расширить возможности студентов, обладающих различными уровнями подготовки, при изучении биосенсорных технологий, применяемых для экологического мониторинга, анализа качества продуктов питания и в биомедицине.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Курс направлен на понимание основных аспектов биолюминесценции, обсуждение применения различных биолюминесцентных систем в биосенсорных исследованиях, а также практическое закрепление полученных знаний в виде лабораторных работ на стыке микробиологии, химии биоконъюгатов, биохимии, энзимологии и нанотехнологии.

### 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	Знать: современные проблемы и новейшие достижения физики и химии биолюминесценции Уметь: пользоваться теоретическими основами, основными понятиями и моделями физики и химии биолюминесценции Владеть: методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики и химии биолюминесценции

<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>	
УК-6.1: Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития	<p>Знать: способы поиска и творческого использования имеющегося опыта в соответствии с задачами саморазвития</p> <p>Уметь: находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития</p> <p>Владеть: навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p>
УК-6.2: Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста	<p>Знать: мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста</p> <p>Уметь: самостоятельно выявлять мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста</p> <p>Владеть: навыками выявления мотивов и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста</p>
УК-6.3: Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	<p>Знать: направления профессиональных траекторий с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка</p> <p>Уметь: планировать профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка</p> <p>Владеть: навыками планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка</p>
УК-6.4: Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов	<p>Знать: набор действий в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов</p> <p>Уметь: действовать в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов</p> <p>Владеть: навыками действия в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов</p>

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

Язык реализации дисциплины: Английский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=11368>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,78 (28)</b>	
занятия лекционного типа	0,39 (14)	
практические занятия	0,39 (14)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,22 (80)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 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. Модуль 1</b>									
	1. Тема 1. Различные биолюминесцентные ферментативные системы Тема 2. Потенциальное применение люциферазных ферментных систем	2							
	2. Квантовая эффективность биолюминесцентных систем Механизм химически инициированной электронно-обменной люминесценции (CIEEL) Коммерческий потенциал биолюминесценции грибов			2					
	3. Изучение теоретического материала							8	
<b>2. Модуль 2.</b>									
	1. Тема 1. Бактериальная биолюминесценция: разнообразие, lux ген Тема 2. Биотехнологическое применение бактериальной биолюминесцентной системы	2							

2. Методы стабилизации бактериальной люциферазы Взаимодействие бактериальной люциферазы с субстратами Применение бактериальной люциферазы для мониторинга окружающей среды			2					
3. Изучение теоретического материала							8	
<b>3. Модуль 3. Люминесценция жуков: разнообразие и применение</b>								
1. Тема 1. Разнообразие люминесцентных жуков Тема 2. Применение АТФ-зависимой билюминесцентной системы	2							
2. Термостабильность люциферазы светляков Коммерческие продукты на основе люциферазы светляков Применение люциферазы светляков в пищевой промышленности			2					
3. Изучение теоретического материала							5	
<b>4. Модуль 4. Введение в целентеразин-зависимые системы. Перенос энергии (BRET/FRET)</b>								
1. Тема 1. Флуоресцентные белки и использование систем, основанных на переносах энергии (FRET/BRET)	2							
2. Флуоресцентные белки и их применение Мутанты фотопротеинов и их характеристики Коммерческий потенциал фотопротеиновых систем			2					
3. Изучение теоретического материала							11	
<b>5. Модуль 5. Другие билюминесцентные системы и их коммерческое использование</b>								

1. Тема 1. Другие биолюминесцентные системы и их коммерческое использование	2							
2. Источники менее исследованных биолюминесцентных систем Возможности обнаружения новых биолюминесцентных систем			2					
3. Изучение теоретического материала							16	
<b>6. Модуль 6. Функциональные наноматериалы и их вклад в биолюминесцентные исследования</b>								
1. Тема 1. Взаимодействие наноматериалов с биолюминесцентными ферментативными системами	2							
2. Тенденции в области усиления биолюминесценции металлами Применение наноматериалов в биолюминесцентных исследованиях			2					
3. Изучение теоретического материала							16	
<b>7. Модуль 7. Современные достижения в области биолюминесцентных биотехнологий</b>								
1. Тема 1. Современные исследования в области биолюминесценции	2							
2. Последние применения биолюминесценции в области окружающей среды, биодиагностики, обороны космических исследованиях Биолюминесцентные биотехнологии в ближайшем будущем			2					
3. Изучение теоретического материала							16	
Всего	14		14				80	



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

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

1. Франк Л.А., Петушков В. Н, Родионова Н. С., Суковатая И. Е., Немцева Е. В., Кратасюк В. А., Есимбекова Е. Н., Еремеева Е. В. Специальный биофизический практикум: биология, физика и химия биоллюминесценции: лаб. практикум [для студентов напр. подг. 020400.68 «Биология», 011200.68 «Физика»](Красноярск: СФУ).
2. Волькенштейн М. В. Молекулярная биофизика: монография(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
3. Франк Л. А., Суковатая И. Е., Кратасюк В. А., Есимбекова Е. Н. Специальный биофизический практикум: биология, физика и химия биоллюминесценции: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и смежным направлениям (Красноярск: СФУ).
4. Суковатая И. Е., Кратасюк В. А., Франк Л.А. Специальный биофизический практикум: биология, физика и химия биоллюминесценции: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [студентов напр. подг. 020400.68 «Биология», 011200.68 «Физика»] (Красноярск: СФУ).
5. Ранджан Р. Биоллюминесцентные биотехнологии: учебная программа (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)**

Необходимое для реализации дисциплины «Биолюминесцентные биотехнологии» материально-техническое обеспечение включает в себя:  
учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», «Доска обратной проекции», «Средний презентационный комплекс»;  
компьютерный класс, укомплектованный современными компьютерами, на 15 рабочих мест с выходом в Интернет.