

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

Б1.В.ДВ.06.01.04 ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ТРАЕКТОРИЯ № 1 "БИОФИЗИКА"  
Физико-химические методы анализа в биофизике  
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.04.02 Физика

Направленность (профиль)

03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

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

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.биол.наук, Доцент, Степанова Л.В.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Физико-химические методы анализа в биофизике» имеет своей целью расширить и углубить знания основных физико-химических процессов, происходящих в живых организмах. Изучение данной дисциплины направлено на формирование у магистров целостного естественнонаучного мировоззрения.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины заключаются в понимании принципов, условий применимости и ограничений в использовании методов качественного, количественного и структурного анализов различных биологических объектов, которые могут являться биоорганическими и бионеорганическими соединениями, клеточными и субклеточными структурами; в приобретении студентами навыков работы с современным лабораторным оборудованием, овладении некоторыми современными методами и средствами автоматизации научных и учебных экспериментов и проецировать полученные знания на реальные научные исследования, осуществляемые ими в рамках научно-исследовательской практики.

В результате освоения материала магистры должны научиться выбирать необходимые физико-химические методы для решения конкретных биофизических задач.

### 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-1.1: Ищет и анализирует научную информацию для осуществления выбора форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования; ставит цели и задачи исследования, обобщает и представляет результаты исследования, оценивает их полноту, достоверность, новизну и перспективы практического применения; формирует научные отчеты и подготавливает тексты	Знать: современные проблемы и новейшие достижения биофизики в своей научно-исследовательской деятельности Уметь: ставить конкретные задачи в области биофизики для научных исследований Владеть: методами обработки теоретической информации в области биофизики

научных публикаций	
ПК-1.2: Решает поставленные в научном исследовании задачи с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования	<p>Знать: современные методические подходы для решения поставленных в научном исследовании задач</p> <p>Уметь: использовать современные методические подходы для решения поставленных в научном исследовании задач</p> <p>Владеть: навыками использования современных методических подходов для решения поставленных научно-исследовательских задач в области биофизики</p>
<b>ПК-3: Способен самостоятельно ставить цели и задачи научного исследования в области биофизики и медицинской инженерии, осуществлять научное исследование с использованием современных методов, технологий и оборудования</b>	
ПК-3.1: Ставит цели и задачи исследования, формулирует научную гипотезу, планирует и проводит научное исследование, анализирует результаты исследования и формулирует выводы теоретических и экспериментальных исследований в области биофизики и медицинской инженерии	<p>Знать: экспериментальные исследования в области биофизики и медицинской инженерии</p> <p>Уметь: уметь планировать и реализовывать профессиональные мероприятия в соответствии с профилем «Биофизика»</p> <p>Владеть: навыком применения результатов научных исследований в инновационной деятельности по профилю «Биофизика»</p>
ПК-3.2: Осуществляет научное исследование в области биофизики и медицинской инженерии с использованием современных методов, технологий и оборудования	<p>Знать: основы научных исследований в области биофизики с использованием современных методов и технологий</p> <p>Уметь: проводить анализ результатов исследований в области биофизики, формулировать научную гипотезу и выводы теоретических и экспериментальных исследований</p> <p>Владеть: навыками организации научного исследования с использованием современных методов и технологий</p>

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24992> .

## 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>1,22 (44)</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)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.								
				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
<b>1. Раздел 1.</b>												
		1. Тема 1.1 Краткая история становления использования физико-химических методов для изучения свойств живых объектов. Тема 1.2 Биологические макромолекулы и физико-химические инструменты. Тема 1.3 Основные принципы понимания макромолекулярной структуры.		2								
		2. Изучение литературы										6
<b>2.</b>												

<p>1.          Тема 2.1 Физические принципы, лежащие в основе микроскопии.          Тема 2.2 Оптическая микроскопия. Основы теории микроскопии. Классическая световая, конфокальная и безлинзовая микроскопия.          Тема 2.3 Микроскопия силового поля (сканирующая зондовая микроскопия). Основные принципы атомно-силовой микроскопии. Визуализация биологических структур.          Тема 2.4 Флуоресцентная микроскопия. Классическая флуоресцентная микроскопия. Флуоресцентная микроскопия вне дифракционного барьера. Жизнь клетки в реальном времени.          Тема 2.5 Электронная микроскопия: общие принципы, подходы к практическому применению. Особенности подготовки образцов к проведению исследования. Современные виды электронных микроскопов: растровые и просвечивающие электронные микроскопы.</p>	2							
2. Исследование размеров структурных элементов клеток древесины.			4					
3. Изучение литературы							8	
<b>3. Раздел 3.</b>								
<p>1. Тема 3.1 Радиоактивные методы анализа: введение радиоактивных меток и измерение радиоактивности. Особенности подготовки образцов к исследованию.          Тема 3.2 Авторадиография. Молекулярная авторадиография. Авторадиография и электронная микроскопия.</p>	2							

2. Изучение литературы								6	
<b>4. Раздел 4.</b>									
1. Тема 4.1 Методы центрифугирования: принцип метода центрифугирования. Препаративное центрифугирование и его применение. Аналитическое центрифугирование, ультрацентрифугирование. Тема 4.2 Современные фильтры для биологических исследований. Различные приложения мембранных фильтров. Тема 4.3 Диализ и молекулярная фильтрация	2								
2. Определение полиморфизма гена в плазме крови.			2						
3. Изучение литературы								4	
<b>5. Раздел 5.</b>									
1. Тема 5.1 Хроматография: принципы, виды и применение в биологии. Тема 5.2 Электрофорез: основные виды, особенности применения в биологии. Капиллярный электрофорез. Изоэлектрофорез, препаративный и иммуноэлектрофорез.	2								
2. Определение полиморфизма гена в плазме крови.			2						
3. Изучение литературы								6	
<b>6. Раздел 6.</b>									
1. Тема 6.1 Спектроскопия в ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной области спектра. Инфракрасная спектроскопия и романовская спектроскопия (спектроскопия комбинированного рассеяния). Люминесцентная спектроскопия.	2								
2. Исследование флюоресценции белка и его функционирование.			4						



3. Изучение литературы							8	
<b>7. Раздел 7.</b>								
1. Тема 7.1 Электрохимические биосенсоры на основе проводящих полимеров и электроактивных поликристаллов. Биосенсорные системы на основе ферментов для медико-биологических исследований. Биосенсоры на основе клеток микроорганизмов. Био- и иммуносенсоры для определения патогенных микроорганизмов в биомедицинских объектах. Тема 7.2 Особенности иммунологических методов исследования. Проточная лазерная цитофлуориметрия: общие принципы и правила проведения. Виды цитометров. Тема 7.3 Биологические микрочипы: общая характеристика, принципы функционирования и границы применимости. Тема 7.4 Подвижные лаборатории и портативные аналитические приборы: основа внелабораторного анализа. Особенности химических и биохимических тест-систем. Примеры внелабораторного анализа: экспресс-обнаружения наркотиков, персональные тесты для определения глюкозы в крови.	2							
2. Определение степени загрязнения водопроводной воды с помощью микрочипа и портативного люминометра «Люмишот»			2					
3. Изучение литературы							6	
Всего	14		14				44	

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

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

1. Волова Т. Г., Суковатый А. Г. Современная аппаратура и методы исследования биологических систем: учеб. программа дисциплины [для студентов напр. подгот. 020400.68 «Биология»](Красноярск: СФУ).
2. Гаевский Н. А., Силкин П. П., Сущик Н. Н., Иванова А. Н. Физико-химические методы анализа биологических объектов: учеб.-метод. пособие для практич. занятий [для студентов напр. 020200.62 «Биология»](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. Лабораторные установки для экспериментального исследования автоматизированы с использованием ПК. Экспериментальные данные обрабатывают в программе OS Windows XP с набором офисных программ MS Office 2003, 2007.

### **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 материально-техническое обеспечение включает в себя:

учебная аудитория, оборудованная аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», или «Доска обратной проекции», или «Средний презентационный комплекс»;

компьютерный класс, укомплектованный современными компьютерами, на 15 рабочих мест с выходом в Интернет;

лаборатория, оснащенная приборами для выполнения всех перечисленных лабораторных работ, зоной пробоподготовки, а также не менее 15-ю рабочими местами для магистрантов.