

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

Б1.В.07 Применение информационно-коммуникационных  
технологий в биологии

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.03.01 БИОЛОГИЯ

Направленность (профиль)

06.03.01 БИОЛОГИЯ

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

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

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Широкое внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) во все сферы человеческой деятельности приводит к появлению новых форм организации как научного, так и образовательного процессов.

Активное использование такого рода Интернет-технологий позволяет исследователю кардинально изменять методику проведения научных экспериментов, используя приборную базу, интегрированную с информационными и компьютерными измерительными технологиями и обеспечивающую одновременно территориальное распределение рабочих групп, удаленный доступ к научному оборудованию, вычислительным и информационным ресурсам, в т. ч. к распределенным базам данных (БД) и т. д.

Неумолимое изменение окружающего нас мира, выставляет повышенные требования к человеку, как участнику происходящих в обществе процессов. При этом единственным способом, который может помочь согласовать внутренний потребности и нужды общества в целом, является постоянное участие человека в образовательном процессе, так называемом LongLife Learning, т. е. «Образование через всю жизнь», согласно которому человек должен всю жизнь приобретать новые знания, так как ценность знаний уменьшается пропорционально появлению новой информации

Благодаря тому, что сферы и способы использования современных информационных технологий весьма разнообразны, они позволяют:

- менять характер развития, приобретения и распространения знаний;
- открывать возможности для обновления содержания обучения и методов преподавания;
- расширять доступ к общему и профессиональному образованию;
- не умаляя потребности в преподавателях, изменять их роль в учебном процессе.

Фактически это означает, что ИКТ дают решение глобальной проблемы доступа к знанию в любой момент времени и в любом месте.

Целью изучения дисциплины является подготовка специалистов, способных использовать информационно-коммуникационные технологии с позиций системного подхода на всех этапах научно-исследовательской и образовательной деятельности.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

По окончании изучения дисциплины бакалавр должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- анализ получаемой полевой и лабораторной биологической информации с использованием современной вычислительной техники;
- составление научных докладов и библиографических списков по заданной теме;
- участие в подготовке научных отчетов, обзоров, публикаций,

патентов, организации конференций;

информационно-биологическая деятельность:

- работа со справочными системами, поиск и обработка научно-биологической информации, участие в подготовке и оформлении отчетов и патентов

### **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>ОПК-1: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>
	<b>ПК-2: способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</b>
	<b>ПК-8: способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях</b>

### **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=34093>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,72 (62)</b>	
занятия лекционного типа	0,83 (30)	
практические занятия	0,89 (32)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,28 (46)</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. Модуль 1. Поиск научной информации: современные инстру-менты, системы и сервисы</b>									
	1. Введение. Организация научно-исследовательской деятельности с применением технологий e-Science. Основные подходы и принципы Национальный центр биотехнологической информации (NCBI), как интегратор современного e-инструментария в области молекулярной биологии, биофизики, биохимии и генетики Семантический Web. Краткая характеристика. Инвариантные инструменты для организации поискового запроса. Булевы операторы. Использование словосочетаний. Особые случаи поисковых запросов: стоп-слова, незаконченные термины и т.п.	14							

2. Поисковая система PubMed – инструмент для проведения поисковых запросов по текстовым БД медицинской и биологической/биофизической тематики. Доступ к системе. Отображение и фильтрация, сохранение результатов поиска. «My NCBI» – инструмент управления траекторией исследований Организация семантического поиска с использованием современных средств обмена научной информацией на примере системы GoPubMed			12					
3. Поиск научной информации: современные инструменты, системы и сервисы							18	
<b>2. Модуль 2. Интернет-пространство, как средство непрерывного получения знаний.</b>								
1. Информатизация образования: основные принципы и этапы развития E-Learning: инструменты и сервисы. Learning Management System (LMS). Personal learning environment (PLE). Современный Lifelong Learning процесс: Massive Open Online Courses (MOOCs), BYOD (Bring Your Own Device), Open Badges		12						
2. Lifelong Learning – обучение на протяжении всей жизни. Массивные открытые онлайн-курсы (Massive Open Online Courses (MOOC)), как основной инструмент обновления знаний Облачные сервисы			12					
3. Интернет-пространство, как средство непрерывного получения знаний							16	
<b>3. Модуль 3. Презентация/представление результатов научного исследования</b>								

1. Презентационные материалы: цвет/контраст/текст/композиция/логика	4							
2. Презентационные материалы: цвет/контраст/текст/композиция/логика			8					
3. Презента-ция/представление результатов научного исследования							12	
Всего	30		32				46	



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

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

1. Суковатая И. Е., Суковатый А. Г., Кратасюк В.А., Захарьин К. Н. Информационно-коммуникационные технологии в естественнонаучных исследованиях: метод. указания по самостоятельной работе(Красноярск: ИПК СФУ).
2. Суковатый А. Г., Суковатая И. Е., Шишацкая Е. И. Е-инструментарий в биомедицинских исследованиях: учеб. пособие(Красноярск: СФУ).
3. Сарафанов А. В., Суковатый А. Г., Суковатая И. Е., Сушкин И. Н., Захарьин К. Н. Применение информационно-коммуникационных технологий в образовании: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
4. Сарафанов А. В., Суковатый А. Г., Суковатая И. Е., Почекутов С. И., Сушкин И. Н. Интерактивные технологии в дистанционном обучении: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

### **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 Photoshop, CorelDRAW, Adobe Illustrator 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 освоения дисциплины используется одна из крупнейших информационных систем в области биологии медицины, биофизики Национального центра биотехнологической информации (National Center for Biotechnology Information (NCBI)), США ([www.NCBI.nlm.nih.gov](http://www.NCBI.nlm.nih.gov)).
2. БД NCBI являются достаточно сложным инструментарием с разнообразным функционалом. Ниже приведено краткое описание основных БД NCBI, которые могут быть полезны при прохождении практики и подготовке отчета.
3. БД Nucleotide (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/Entrez?db=nucleotide>) объединяет данные последовательностей нуклеиновых кислот из нескольких исходных БД, в том числе GenBank, RefSeq и др. Данные могут быть найдены по регистрационному номеру, имени автора, наименованию организма, генома/белка, а также ряду других параметров.
4. БД Protein (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/Entrez?db=protein>) является коллекцией аминокислотных последовательностей из нескольких источников, в том числе из GenBank, RefSeq и TPA, а также SwissProt, PIR, PRF и PDB.

5. БД Structure (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/Structure/index.shtml>) организуют доступ к результатам молекулярного моделирования макромолекул и связанным с ними БД: трехмерных биомолекулярных структур полученных с помощью рентгеновской кристал-лографии и ЯМР-спектроскопии; БД химических структур небольших органических мо-лекул; к информации об их биологической активности и т. д.
6. БД Gene (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/Entrez?db=gene>) представляет собой ин-струмент для просмотра данных из широкого спектра геномов. Каждая запись – это один из генов определенного организма. Минимальный набор данных в гене запись включает уникальный идентификатор, т. н. Gene-ID.
7. БД dbMHC (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/gv/mhc/main.cgi?cmd=init>) предоставляет открытую платформу, где научное сообщество может размещать, просматривать и редак-тировать данные Major Histocompatibility Complex (МНС) для человека. БД dbMHC полно-стью интегрирована с другими ресурсами NCBI, а также с Международной рабочей груп-пой гистосовместимости (IHWG).
8. DbSNP (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/SNP/>) – БД одиночных нуклеотидных поли-морфизмов, полиморфных повторяющихся элементов, включающая как гибридные дан-ные, так и полученные только экспериментальным путем.
9. БД Reference Sequence (RefSeq) (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/RefSeq/>), содержащая последовательности, в том числе геномных ДНК, белков и т. д., является основой для проведения функциональных исследований, геной идентификации, сравнительного анализа и т. п. В частности, релиз от 11.07.2012 включал в себя описания 16 393 342 белков и 17 605 организмов.
10. БД Genomic Biology представляет собой объединение нескольких ресурсов и ин-струментов геномной биологии, в том числе геномных карт для Fruit fly, Human, Malaria parasite, Mouse, Rat, Retroviruses, Zebra fish и т. д., которые дополнительно содержат ссылки на интернет-ресурсы и БД, касающиеся рассматриваемых видов.
11. В БД UniGene (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/unigene/>) полноразмерные mRNA по-следовательности организованы в уникальные кластеры, представляющие известные или предполагаемые гены. Для кластеров доступна информация по картированию, экспрессии и другие ресурсы.
12. HomoloGene (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/homologene>) – инструмент для автомати-зированного выявления гомологов среди аннотированных генов, который сравнивает нуклеотидные последовательности между парами организмов в целях выявления предполагаемых ортологов.

13. GenBank (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/genbank/index.html>) – БД, содержащая до-ступные последовательности нуклеотидов для более чем 260 000 организмов, вся инфор-мация в генетическом банке данных сопровождается библиографическими ссылками и биологическими аннотациями. GenBank автоматически интегрирует информацию о гено-ме и БД белковых последовательностей для изучения, учитывая таксономию, геном, бел-ковую структуру и другую информацию.
14. Объединяющим фактором и при этом крайне удобным инструментом поиска в NCBI является поисковая система Search NCBI databases (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/sites/gquery>). Она обеспечивает одновременный доступ как к нуклеотидным и белковым последовательностям (GenBank, EMBL, DDBJ, PIR-International, PRF, Swiss-Prot и PDB, GenPept, RPF), 3-мерным структурам и популяцион-ным данным, так и к библиографическим БД (PubMed, PubMed Central и т. д.). Доступ к поисковой системе Search NCBI databases может быть легко получен с помощью прямого интернет-адреса (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/gquery/>) либо посредством использования стартовой страницы NCBI (<http://www.NCBI.nlm.nih.gov/>). На этой странице приведен полный перечень инструментария и БД NCBI и существует возможность получить доступ к любой из перечисленных БД.

#### **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)**

Для реализации дисциплины «Применение информационно-коммуникационных технологий в биологии» необходимое материально-техническое обеспечение включает в себя:

- учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», «Доска обратной проекции», «Средний презентационный комплекс;
- компьютерный класс, укомплектованные современными компьютерами, классы на 15 рабочих мест с выходом в Интернет.