

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики
(БиоФиз_ИФББ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики
(БиоФиз_ИФББ)

наименование кафедры

В.А. Кратасюк

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОПТИМИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ
ДААННЫХ В БИОЛОГИИ /
OPTIMIZATION AND DATA
ANALYSIS IN BIOLOGY

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 Оптимизация и анализ данных в биологии /
Optimization and Data Analysis in Biology

Направление подготовки / 06.04.01 Биология магистерская программа
специальность 06.04.01.03 Биофизика

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

060000 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

направление 06.04.01 Биология магистерская программа 06.04.01.03

Биофизика

Программу
составили

канд. ф.-м. наук, Доцент, Шуваев А.Н

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Оптимизация и анализ данных в биологии изучает наиболее общие способы оценки данных, возникающих в биологических исследованиях. Оптимизационный анализ позволяет строить математическое описание исследуемых процессов и сравнивать его с данными экспериментов. Кроме того, данный курс необходим для научно-исследовательской работы студентов по направлению магистерской программы. Также велика роль “Оптимизации и анализа данных” в формировании творческого инженерного мышления специалиста любого профиля, подготовки общетеоретической базы для прикладных и профилирующих дисциплин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является развитие навыков описания изучаемых феноменов математическими и статистическими методами.

По результатам изучения дисциплины студент должен:

знать основные методы планирования эксперимента и базовой интерпретации получаемых результатов;

уметь применять математические методы и вычислительную технику для построения и анализа простых математических моделей;

овладеть фундаментальными понятиями и законами статистического анализа гипотез;

овладеть приемами и методами решения конкретных практических задач из различных областей биологии;

ознакомиться с современными математическими методами оптимизации, а также с умением применять теоретическую подготовку в прикладных задачах будущей деятельности.

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

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Уровень 1	абстрактно мыслить, анализировать и синтезировать данные
ОК-3: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	

Уровень 1	способы и методы саморазвития, самореализации и использования творческого потенциала в области биологических наук
ОПК-4: способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	
Уровень 1	основные методы планирования эксперимента и базовой интерпретации получаемых результатов
ОПК-7: готовностью творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач	
Уровень 2	применять математические методы и вычислительную технику для построения и анализа простых математических моделей
ПК-3: способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	
Уровень 1	фундаментальные понятия и законы статистического анализа гипотез
Уровень 1	применять теоретическую подготовку в прикладных задачах будущей деятельности
Уровень 1	приемами и методами решения конкретных практических задач из различных областей биологии

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина по выбору

Оптимизация и анализ данных использует модели объектов исследования, которые имеют математическое описание. Поэтому для овладения курсом необходимы знания основ дифференциальных уравнений, элементов векторного и тензорного анализа, математического анализа, высшей алгебры, теории рядов, операционного исчисления и теории вероятностей. Для моделирования и вычислительных методов необходимы навыки работы в любой из сред программирования (MatLab, SciLab, R, Fortran, C++).

1.5 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)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	0,67 (24)	0,67 (24)
занятия лекционного типа	0,22 (8)	0,22 (8)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,44 (16)	0,44 (16)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,33 (48)	1,33 (48)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Научный метод в биологии	2	4	0	16	
2	Раздел 2. Сравнение выборок	2	4	0	16	
3	Раздел 3. Математическое моделирование и оптимизация	4	8	0	16	
Всего		8	16	0	48	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Принципы научного метода Базовая статистика	2	0	0
2	2	Гипотезы. Сравнение гипотез. Доверительные интервалы	2	0	0

3	3	Построение математических моделей Методы оптимизации	4	0	0
Всего			8	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Планирование эксперимента Теоретические и экспериментальные распределения	4	0	0
2	2	Статистики для сравнения гипотез Вычисление доверительных интервалов	4	0	0
3	3	Построение системы дифференциальных уравнений по схеме Оптимизационные алгоритмы	8	0	0
Всего			16	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шуваев А. Н.	Оптимизация и анализ данных в биологии: учебная программа	Красноярск: СФУ, 2017

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Козлов А. Ю., Мхитарян В. С., Шишов В. Ф.	Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Соловьев В.П., Богатов Е. М.	Организация эксперимента: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150400 - "Металлургия"	Старый Оскол: ТНТ, 2013
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шуваев А. Н.	Оптимизация и анализ данных в биологии: учебная программа	Красноярск: СФУ, 2017

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Специализированный научный поисковый сервер Google	http://scholar.google.com
Э2	Концентратор SciVerse	http://www.info.sciverse.com/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа (72 часа) состоит из освоения теоретического курса.

Освоение теоретического курса осуществляется при подготовке к практическим занятиям, решению текущих и контрольных заданий. При подготовке к практическим занятиям студент изучает теоретический материал, используя конспекты лекций, учебники и электронные учебные пособия. Тема практического задания объявляется заранее.

Количество задач контрольного задания в семестре – примерно 10-12. Задания студентам выдает преподаватель, ведущий занятия или лектор, используя свои наборы задач для самостоятельного решения. Сдача задач производится преподавателю, ведущему практические занятия (лектору) на практических занятиях в конце изучения каждой темы.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	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).
9.1.2	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	В рамках изучения дисциплины обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
9.2.2	– 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));
9.2.3	– доступ к Freedom Collection издательства Elsevier, в которую входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины. Охват более 15000 названий журналов.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации дисциплины «Оптимизация и анализ данных в биологии» необходимое материально-техническое обеспечение включает в себя:
учебная аудитория, оборудованная компьютером, доской и видеопроектором.