

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

Б1.В.ДВ.01.01 Спецсеминар: математические методы в
биофизических исследованиях

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

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. ф.-м. наук, доцент, Салтыков М.Ю.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Спецсеминар: математические методы в биофизических исследованиях» является ознакомление студентов с современными математическими методами обработки информации и освоение их использования применительно к биологическим исследованиям. При этом делается упор на практические аспекты применения математических методов в современной науке и в частности работу с математическими программными пакетами.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины заключаются в получении навыков, необходимых для применения математических методов обработки информации: математического моделирования и статистической обработки. Изучение дисциплины направлено на подготовку выпускника в области современных методов научного исследования, получение высшего углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать следующими предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

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
ПК-1: Способен осуществлять выбор форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования	
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 научных публикаций	Знать: алгоритмы поиска и анализа научной информации для осуществления выбора форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования Уметь: подбирать математический аппарат и самостоятельно решать различные задачи научных исследований, используя стандартные алгоритмы решения Владеть: необходимой информацией из современных отечественных и зарубежных источников в избранной области исследований

ПК-1.2: Решает поставленные	Знать: основной математический аппарат, который
в научном исследовании задачи с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования	используется для решения конкретной задачи научного исследования Уметь: использовать современные методические подходы для решения поставленных в научном исследовании задач Владеть: современными статистическими методами обработки информации с помощью передового программного обеспечения
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	
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	Знать: основы планирования и проведения научных исследований в области биофизики с использованием современных методов и технологий Уметь: проводить анализ результатов исследований в области биофизики, формулировать научную гипотезу и выводы теоретических и экспериментальных исследований Владеть: экспериментальными навыками для исследования процессов, происходящих в микро- и нанообъектах
ПК-3.2: Осуществляет научное исследование в области биофизики и медицинской инженерии с использованием современных методов, технологий и оборудования	Знать: современные методы, технологии и оборудование для научных исследований в области биофизики Уметь: проводить анализ результатов исследований в области биофизики, формулировать выводы теоретических и экспериментальных исследований Владеть: современными статистическими методами обработки информации с помощью передового программного обеспечения

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=36012>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	1,17 (42)		
практические занятия	1,17 (42)		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,83 (66)		
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
1. Модуль 1.									
	1. Методологические особенности математической биологии Роль информационных технологий в математической биологии			6					
	2. Изучение литературы							14	
2. Модуль 2.									
	1. Проблема сложности и уникальности биологических систем. Проблема структурно-функционального соответствия. Принципиальные проблемы изучения жизни как явления. Проблема прогноза динамики и эволюции биологических систем.			6					

2. Изучение литературы							14	
3. Модуль 3.								
1. Модели изолированной популяции Модели вида Лотки-Вольтерра. Стехиометрические ограничения Трофические функции Экстремальные принципы в биологии			10					
2. Изучение литературы							16	
4. Модуль 4.								
1. Введение в теорию игр. Равновесие Нэша Эволюционная теория игр.			6					
2. Изучение литературы							10	
5. Модуль 5.								
1. Статистические модели и распределения. Проявление механизмов формирования измеряемых показателей в статистических распределениях. Параметрические и не параметрические критерии сравнения выборок. Тренды, экстраполяция и интерполяция Нейронная сеть как феноменологическая модель Корреляция и причинность. Метод конвергентных перекрестных отображений. Метод главных компонент.			14					
2. Изучение литературы							12	
Всего			42				66	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Редько В. Г., Малинецкий Г. Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: модели и концепции эволюционной кибернетики(Москва: URSS).
2. Курейчик В. В., Курейчик В. М., Родзин С. И. Теория эволюционных вычислений(Москва: Физматлит).
3. Романовский Ю.М., Степанова Н. В., Чернавский Д. С. Математическое моделирование в биофизике. Введение в теоретическую биофизику (Москва: Институт компьютерных исследований).
4. Биркгоф Г., Барти Т. К. Современная прикладная алгебра(Санкт-Петербург: Лань).
5. Арбиб М. А., Кратко М. И. Мозг, машина и математика: перевод с английского(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
6. Барцев С. И. Математические методы в биофизических исследованиях. Спецсеминар. Практические занятия: учеб. - метод. 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, Microsoft Office Excel 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 «Спецсеминар: математические методы в биофизических исследованиях» 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.