

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА БИОФИЗИКИ

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«28» июня 2017г.



Рабочая программа учебной дисциплины
«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ»

Направление подготовки:	06.04.01 Биология
Магистерская программа:	биология, биофизика, физиология человека и животных
Программа подготовки	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	очная

Донецк 2017

УТВЕРЖДАЮ:

Декан биологического факультета

О.С. Горецкий



Программа учебной дисциплины «Компьютерные технологии в биологии» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г. № 1052, зарегистрированным в Министерстве юстиции РФ от 8 октября 2015 г. №39224, на основе ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом МОН ДНР №1002 от 28 сентября 2016 г., зарегистрированным в Министерстве юстиции ДНР от 20 октября 2016 г. № 1652, «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР «07» августа 2015 г. № 380 (с изменениями и дополнениями «30» октября 2015 г. № 750), учебного плана по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистерская программа: Физиология человека и животных), утвержденного Ученым Советом Университета от 31.03.2017 г., протокол № 3, и основной образовательной программы, утвержденной приказом ректора (№ 77/05 от 06.05 2017 г.).

Разработчик:

к.ф.-м.н., доцент кафедры биофизики

 А.А. Гусев

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биофизики

Протокол № 16 от "15" мая 2017 г.

Заведующий кафедрой

 С.В. Беспалова

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 10 от "23" июня 2017 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

 Е.В. Прокопенко

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе: дисциплина «Компьютерные технологии в биологии» входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистерские программы: биология, биофизика, физиология человека и животных). Дисциплина реализуется на биологическом факультете ДонНУ кафедрой биофизики.

Основывается на базе дисциплин бакалавриата и является основой для изучения дисциплин магистратуры: Методология и методы научных исследований, Математическое моделирование биологических процессов, Спецглавы физических и химических наук. Освоение данной дисциплины необходимо для решения задач учебной (по получению первичных профессиональных умений и навыков), производственной (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) и преддипломной практик, написания научно-исследовательской работы и будущей профессиональной деятельности.

2. Структура дисциплины

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	06.04.01 Биология	
Магистерская программа	биология, биофизика, физиология человека и животных	
Программа подготовки	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина базовой части	
Формы контроля	1 модульный контроль, 1 зачет	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	
Год подготовки	1	
Семестр	1	
Количество часов	108	
- лекционных		
- практических, семинарских	18	
- лабораторных	18	
- самостоятельной работы	72	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	6	
в т.ч. аудиторных	1+1	

3. Описание дисциплины

Цели и задачи

Цель – сформировать у студентов базовые умения и навыки, необходимые для использования компьютера в учебных и научно-исследовательских целях; научить студентов самостоятельно осваивать новые компьютерные программы; научить студентов самостоятельно выполнять поиск научных ресурсов биологической направленности; сформировать базовые умения по представлению результатов научно-исследовательской работы в виде презентационного материала.

Задачи – изучение основных информационных технологий и их практическое применение в области современной биологии; знакомство с основами использования компьютера для решения прикладных задач; научиться создавать и редактировать иллюстративный и презентационный материал для представления результатов научных исследований с помощью современных информационных технологий.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 06.04.01 Биология и основных образовательных программ высшего образования направления подготовки 06.04.01 Биология (магистерские программы: биология, биофизика, физиология человека и животных):

а) общекультурных (ОК):

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

б) общепрофессиональных (ОПК):

способность 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 (ОПК-4);

готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач (ОПК-7);

способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам (ОПК-9);

в) профессиональных (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать: основные направления использования информационных технологий в биологических исследованиях, медицине и образовании; методы использования информационных технологий для создания, написания и опубликования научной работы; способы использования современных способов связи, поиска и хранения информации; особенности имитации и моделирования биологических процессов; основные принципы устройства и функционирования баз данных; основные общедоступные электронные биологические базы данных и принципы работы с ними; основы методик внедрения электронных образовательных ресурсов в учебно-воспитательный процесс и культурно-просветительскую деятельность;

уметь: находить и применять информационные технологии в биологических исследованиях, медицине и образовании; использовать информационные технологии для создания, написания и опубликования научных работ; использовать современные способы связи, поиска и хранения информации; проводить статистическую обработку экспериментальных данных с применением информационных технологий; создавать, редактировать и работать с простейшими базами данных с помощью системы управления базами данных MS Access;

владеть: навыками проектирования форм и методов контроля качества образования, различными видами контрольно-измерительных приборов, в том числе с использованием информационных технологий и с учетом отечественного и зарубежного

опыта; навыками обработки результатов научно-исследовательской работы с помощью пакета программ Microsoft Office (Word, Excel, Access, Power Point), а также специализированных программ по обработке первичных экспериментальных данных и математическому моделированию.

4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Курс дисциплины «Компьютерные технологии в биологии» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, блочно-модульное обучение.

Использование в учебном процессе интернет-ресурсов по данному курсу; рассмотрение задач, максимально приближенных к конкретным научно-исследовательским ситуациям, которые приходилось решать для построения моделей соответствующих биологических процессов, элементами дискуссии и полемикой в процессе поиска путей решения сформулированных проблем; тесты и контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебной и методической литературы, составление конспектов.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль 1</i> Информационные технологии в биологии	
Тема 1. Общая характеристика информационных технологий в биологических исследованиях	Программы для обработки и анализа биологических данных. Биологические базы данных
Тема 2. Использование баз данных в научных исследованиях	Система управления базами данных MS Access. Основные этапы формирования баз данных. Всемирная база данных Protein Data Bank (PDB). Создание учебной базы данных для кафедры биофизики
Тема 3. Использование MS Excel для обработки научной и учебной информации	Статистическая обработка экспериментальных данных. Построение графического материала в соответствии с требованиями к выпускным квалификационным работам биологического факультета
Тема 4. Мат. моделирование с помощью специализированного программного обеспечения	Простейшие биологические модели Математическое моделирование средствами специализированного программного обеспечения
Тема 5. Компьютерная имитация биологических процессов	Базовые математические модели, применяемые в экологии. Расчет зависимости численности популяции от начальных условий, доступности пищи и внутривидовой конкуренции
<i>Содержательный модуль 2.</i> Создание и обработка презентационного материала с применением современных информационных технологий	
Тема 6. Стандарты научных публикаций	Создание сквозной многоуровневой автоматической нумерации средствами MS Word. Создание и изменение стилей. Поля и коды полей. Создание

	ссылок, сносок, списков использованных литературных источников, оглавлений. Вставка объектов, схем и таблиц
Тема 7. Презентация научных результатов	Создание презентаций с помощью пакета MS PowerPoint. Применение анимаций, построение анимированных блок-схем. Вставка видео-объектов, анимаций, графического и табличного материала. Применение web-ресурсов для создания презентаций
Тема 8. Использование всемирной сети Internet в учебных и научных целях	Основные приемы по созданию Web-страниц. Дистанционное образование. Применение программы Moodle в учебном процессе

Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Содержательный модуль 1											
	Количество часов											
	Очная форма						Заочная форма					
	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Общая характеристика информационных технологий в биологических исследованиях	10		2		8							
Тема 2. Использование баз данных в научных исследованиях	14		2	2	10							
Тема 3. Использование MS Excel для обработки научной и учебной информации	12		2	2	8							
Тема 4. Мат. моделирование с помощью специализированного программного обеспечения	12		2	2	8							
Тема 5. Компьютерная имитация биологических процессов	15		2	3	10							
Итого по 1 содержательному модулю	63		10	9	44							

Названия содержательных модулей и тем	Содержательный модуль 2											
	Количество часов											
	Очная форма						Заочная форма					
	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
<i>Тема 6.</i> Стандарты научных публикаций	15		2	3	10							
<i>Тема 7.</i> Презентация научных результатов	16		3	3	10							
<i>Тема 8.</i> Использование всемирной сети Internet в учебных и научных целях	14		3	3	8							
<i>Итого по 2 содержательному модулю</i>	45		8	9	28							
<i>Всего часов по курсу</i>	108		18	18	72							

5. Методические рекомендации для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий.

Лекционные занятия не предусмотрены учебным планом.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

<i>№ п/п</i>	<i>Тема практического занятия</i>	<i>Количество часов</i>
Содержательный модуль 1		
1	Общая характеристика информационных технологий в биологических исследованиях.	2
2	Использование баз данных в научных исследованиях	2
3	Использование MS Excel для обработки научной и учебной информации.	2
4	Мат. моделирование с помощью специализированного программного обеспечения.	2
5	Компьютерная имитация биологических процессов.	2
Содержательный модуль 2		
6	Стандарты научных публикаций.	2
7	Презентация научных результатов.	3
8	Использование всемирной сети Internet в учебных и научных целях.	3
	ВСЕГО	18

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

<i>№ п/п</i>	<i>Тема лабораторного занятия</i>	<i>Количество часов</i>
Содержательный модуль 1		
1	Создание базы данных по тематике магистерской диссертации	2
2	Построение графического материала по экспериментальным данным средствами MS Excel	2
3	Основы математического моделирования с помощью специализированного программного обеспечения	2
4	Построение и анализ модели Лотки-Вольтерра с помощью специализированного программного обеспечения	3
Содержательный модуль 2		
5	Создание презентации по материалам магистерской диссертации	3
6	Основы создания Веб-страниц	3
7	Создание Веб-страницы по экологической тематике	3
	ВСЕГО	18

6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
Содержательный модуль 1		
1.	Статистическая обработка экспериментальных данных	6
2.	Подготовка к Лабораторной работе 1	2
3.	Биологические базы данных.	8

4.	Подготовка к Лабораторной работе 2	2
5.	Всемирная база данных Protein Data Bank (PDB).	6
6.	Подготовка к Лабораторной работе 3	2
7.	Простейшие биологические модели	6
8.	Подготовка к Лабораторной работе 4	2
9.	Методы решения дифференциальных уравнений	10
Всего по содержательному модулю 1		44
Содержательный модуль 2		
10.	Создание и изменение стилей. Поля и коды полей. Вставка объектов, схем и таблиц.	8
11.	Подготовка к Лабораторной работе 5	2
12.	Создание презентаций с помощью пакета MS PowerPoint.	8
13.	Подготовка к Лабораторной работе 6	2
14.	Вставка видео-объектов, анимаций, графического и табличного материала в среде MS PowerPoint	6
15.	Подготовка к Лабораторной работе 7	2
Всего по содержательному модулю 2		28
Всего часов		72

7. Индивидуальные задания

8. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

- Актуальность применения информационных технологий в биологии
- Программы для сбора и хранения данных.
- Методы обработки экспериментальных данных. Способы обнаружения «ложных» данных
- Базы данных. Основные принципы работы.
- Алгоритм создания простейшей базы данных.
- Применение баз данных в экологии и биологии. Примеры глобальных баз данных.
- Применение табличного редактора MS Excel для обработки биологических данных.
- Статистический анализ данных при помощи MS Excel.
- Поиск и сортировка данных в табличном редакторе.
- Основные правила применения функций в MS Excel.
- Форматирование графического материала. Типы диаграмм.
- Выбор и построение рядов данных.
- Построение модели Мальтуса и Ферхюльста с помощью специализированного программного обеспечения.
- Построение фазовых портретов. Исследование устойчивости биологических систем.
- Основные функции для решения дифференциальных уравнений с помощью специализированного программного обеспечения.
- Создание блок-схем в MS PowerPoint.
- Создание анимаций в MS PowerPoint.
- Вставка различных объектов в MS PowerPoint.
- Создание шаблона презентации.
- Способы вставки объектов в MS PowerPoint.
- Создание многоуровневых списков, автособираемых оглавлений в MS Word.
- Работа с шаблонами списков литературы в MS Word.
- Основы создания Веб-страниц.
- Форматирование осей, создание дополнительной оси. Логарифмическая ось.

9. Образец модульного контроля

Вопросы к модульному контролю

1. Поясните сущность метода проб.
2. Расскажите последовательность действий при создании базы данных.
3. Приведите области применения баз данных в биологии.
4. Приведите пример экологических баз данных.
5. Приведите пример глобальных баз данных.
6. Поясните основные принципы работы с табличным редактором MS Excel.
7. Работа с редактором формул в MS Excel.
8. Недопустимые символы в строке формул
9. Синтаксис математических и статистических функций в MS Excel
10. Что можно понимать под аргументом функции?
11. Что такое Мастер диаграмм?
12. Что понимают под термином математическая модель?
13. Что такое точка бифуркации? Раскройте значение понятие «изоклина»?
14. Что такое фазовый портрет системы?
15. Приведите основные способы решения дифференциальных уравнений в среде MathCad.
16. Поясните основные этапы создания и редактирования стилей в MS Word.
17. Перечислите основные операторы глобальных поисковых сетей.
18. Покажите способы записи выражений и вычислений с помощью специализированного программного обеспечения.
19. Основы символьных вычислений с помощью специализированного программного обеспечения.
20. Построение графического материала с помощью специализированного программного обеспечения.
21. Что такое каталог? Дайте определение понятию «дерево каталогов».
22. Какие виды каталогов различают? Типы файлов.

10. Образец экзаменационного билета

Экзамен не предусмотрен учебным планом

11. Образец тестового задания (при наличии)

12. Критерии оценивания

Результаты промежуточной аттестации оцениваются по государственной шкале и шкале ECTS.

	Форма контроля	Баллы
Содержательный модуль 1	Устный опрос	5
	Выполнение лабораторных работ	15
	Самостоятельная работа	10
Содержательный модуль 2	Устный опрос	5
	Выполнение лабораторных работ	9
	Самостоятельная работа	6
Модульный контроль		10
Промежуточная аттестация		40
Общий итог		100

**Соответствие государственной шкалы оценивания
академической успеваемости и шкалы ECTS**

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале, которая действует в ДонНУ	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90–100	5 (отлично)	зачтено
B	80–89	4 (хорошо)	зачтено
C	75–79	4 (хорошо)	зачтено
D	70–74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60–69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35–59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения лабораторных и практических занятий требуется аудитория на группу, оборудования меловой или интерактивной доской, мультимедийным проектором и экраном, персональные компьютеры с доступом к сети Интернет.

14. Рекомендованная литература

Основная

1 Беспалова С.В. Математическое и компьютерное моделирование в биологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие/ С. В. Беспалова, А. А. Гусев ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

2 Статистические методы в биологических исследованиях: теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост.: О.И.Доценко, Г.В.Тарадина, С.В.Беспалова.- Донецк: ДонНУ, 2013.- 162 с. – Электронные данные (1 файл)

3 Основы математической обработки экспериментальных данных в биологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост.: Е.В. Тимошенко. – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

Дополнительная

1 Информатика. Базовый курс : учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений / [С. В. Симонович и др.] ; под ред. С. В. Симоновича. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2010. - 640 с. (1экз.)

2 Михеева, Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учеб. пособие / Е. В. Михеева. - Москва : Проспект, 2013. - 448 с (1 экз.)

3 Белоусов, В. В. Практикум по вычислительным методам в системе MATHCAD : метод. пособие / В. В. Белоусов ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2011. - 42 с. (10 экз.)

4 PASCAL, MATHCAD, DELPHI для начинающих : 2000 - 2016 гг. / [сост. Н. А. Фесенко ; ред. В. А. Кротова] ; Донецкий нац. ун-т, Науч. б-ка, Отд. справ.-библиогр. и информ. работы. - Донецк : ДонНУ, 2016. - 12 с. (1экз.)

5 Федько, В. В. Основи інформаційних технологій. Електронні таблиці MS Excel 2010 : навч. посіб. / В. В. Федько, В. І. Плоткін ; Харківський нац. екон. ун-т. - Харків : Вид-во ХНЕУ, 2012. - 286 с. (1.екз.)

6 Тимошенко Е.В. Применение вероятностно-статистического аппарата к решению задач биологического содержания [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В.Тимошенко.- Донецк: ДонНУ, 2017. – 266 с. – Электронные данные (1 файл).

7 Аппаратно-программные средства встраиваемых компьютерных систем : учебник / А. Н. Рудякова, А. Ю. Липинский, В. В. Данилов, И. Ю. Рудяков ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : Ноулидж, 2011. - 322 с. (7.екз.)

8 Гунько, О. В. Використання середовища Mathcad при вивченні навчальної дисципліни "Математика для економістів" [т] : навч.- практ. посіб. / О. В. Гунько ; Харківський нац. екон. ун-т. - Харків : Вид-во ХНЕУ, 2010. - 286 с. (1.екз.)

9 Расчеты в научных исследованиях инженеров средствами MathCAD : [метод. указания по выполнению практ. работ по курсу "Информационные технологии в научных исследованиях"] / [сост. М. Г. Коляда] ; Нац. акад. пед. наук Украины ; Ун-т менеджмента образования ; Ин-т последипломного образования инженерно-педагогических работников. - Донецк : [ИПО ИПР УМО], 2011. - 43 с. (3.екз.)

10 Степанов, В. П. Практикум по работе и решению типовых задач в MS Office : учеб.-практ. пособие для иностр. студентов / В. П. Степанов, С. Г. Шило, Т. В. Донченко ; Харьковский нац. экон. ун-т. - Харьков : Изд. ХНЭУ, 2012. - 303 с. (1.екз.)

11 Шило, С. Г. Інформаційні системи та технології : навч. посіб. / С. Г. Шило, Г. В. Щербак, К. В. Огурцова ; Харківський нац. екон. ун-т. - Харків : ХНЕУ, 2013. - 219 с. (1 екз.)

15. Информационные ресурсы

1. <http://library.donnu.ru/catalog/> – Электронный каталог+ 3 Электронные картотеки Научной библиотеки ДонНУ
2. <http://repo.donnu.ru/> – Электронный архив ДонНУ (репозиторий)
3. <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека (НЭБ)
4. <https://dvs.rsl.ru/> – Электронная библиотека диссертаций
5. <https://www.biblio-online.ru/> – Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
6. <https://cyberleninka.ru/> – Научная электронная библиотека «Киберленинка»

16. Программное обеспечение (при наличии)

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614),
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений)
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: FreeLab, Scilab, R Studio, Free Pascal, Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018-2019 год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 27.08.18.

Заведующая кафедрой биофизики

С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201_____ год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____.

Заведующая кафедрой биофизики

С.В. Беспалова

Всего пронумеровано,

прошито и скреплено печатью

13

(тринадцатъ) листов



Ректор

С.В. Беспалова