ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра биофизики

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научно-методической
и учебной работе
_____ В.И.Скафа
« 28 » июня 2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ»

Направление подготовки: 06.04.01 Биология

Профиль подготовки: _____

Образовательный уровень выпускника: Магистр

Форма обучения: очная, заочная

Донецк 2017

УТВЕРЖДАЮ:

Декан биологического факультета

_____ О.С. Горецкий

"26" июня 2017 г.

Программа учебной дисциплины **«Компьютерные технологии в биологии»** составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "28" сентября 2016г. № 1002, зарегистрированному в Министерстве юстиции ДНР от 20 октября 2016 г. № 1652 и «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики «30» октября 2015 г. № 750, учебных планов по направлению подготовки 06.04.01 Биология (Профиль: Биофизика), утвержденных 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.
Зав. 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: курс «Компьютерные технологии в биологии» входит в базовую часть профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению 06.04.01 Биология. Дисциплина реализуется на биологическом факультете ДонНУ кафедрой биофизики.

Основывается на базе дисциплин: Математика, Информатика и современные информационные технологии, Биофизика, Философия. Является основой для изучения следующих дисциплин: Математическое моделирование биологических процессов, Научно-педагогическая практика, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика.

2. **Нормативные ссылки** *(при необходимости)*

3. Структура дисциплины

Характеристика учебной дисциплины	очная форма обучения	заочная форма обучения
Образовательный уровень	Магистр	
Направление подготовки	06.04.01 Биология	
Профиль		
Количество содержательных модулей (тем)	2 (8)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы [1]	Дисциплина базовой части ОП	
Формы контроля	*текущий, модульный контроль, промежуточная аттестация (зачет)*	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	5	5
Количество часов	180	180
Год подготовки	1	1
Семестр	1	
Количество часов		
- лекционных	18	4
- практических, семинарских		
- лабораторных	18	4
- самостоятельной работы	144	172
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов, т.ч.	10	
аудиторных	2	

4. **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 ГОС ВПО по данному направлению подготовки 06.04.01 Биология:

а)*общекультурных (ОК):*

способность к абстрактному мышлению, критическому анализу информации (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 и медико-биологические исследования с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-4);

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

способность профессионально оформлять и представлять 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 лабораторно-диагностической деятельности:

способность проводить разнообразные биофизические, физиологические, морфологические, иммунологические, биохимические и психофизиологические исследования и анализировать их результаты (ПК-10).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

ориентироваться: в круге основных проблем, возникающих в ходе компьютерной обработки информации;

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 MathCad и Statistica.

5. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

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

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций для обсуждения материала используются мультимедийные презентации.

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 выполнение индивидуальных заданий, подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебной и методической литературы, составление конспектов, аннотаций статей, защита презентаций и докладов, изучение приборов и оборудования, проведение эксперимента, обработку полученных результатов, анализ полученных результатов

Порядковый номер и тема	**Краткое содержание темы**
Содержательный модуль 1 Информационные технологии экологии	
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 иформации.	Статистическая обработка экспериментальных данных. Построение графического материала в соответствии с требованиями к выпускным квалификационным работам биологического факультета.
Тема 4. Мат. моделирование средствами MathCad.	Простейшие биологические модели Математическое моделирование средствами MathCad.
Тема 5. Компьютерная имитация биологических процессов**.**	Базовые математические модели, применяемые в экологии. Расчет зависимости численности популяции от начальных условий, доступности пищи и внутривидовой конкуренции.
Содержательный модуль 2. 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

	Содержательный модуль 1											
Названия содержательных модулей и тем	**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.	20	1		1	18		21				21	
Тема 2. Использование баз данных в научных исследованиях	26	4		4	18		23	1		2	22	
Тема 3. Использование MS Excel для обработки научной и учебной иформации.	22	2		2	18		21				21	
Тема 4. Мат. моделирование средствами MathCad.	25	4		3	18		24	1		2	21	
Тема 5. Компьютерная имитация биологических процессов.	22	2		2	18		21				21	
Итого по 1 содержательному модулю	115	13		12	90		112	2		4	106	

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
Тема 6. Стандарты научных публикаций.	22	2		2	18		23	1			22	
Тема 7. Презентация научных результатов.	21	1		2	18		23	1			22	
Тема 8. Использование всемирной сети Internet в учебных и научных целях.	22	2		2	18		22				22	
Итого по 2 содержательному модулю	65	5		6	54		68	2			66	
Всего часов по курсу	180	18		18	144		180	4		4	172	

6. Темы семинарских занятий.

7. Темы практических занятий.

8. Темы лабораторных занятий.

	Тема лабораторного занятия
Содержательный модуль 1	
Лабораторная работа 1	Создание базы данных по тематике магистерской диссертации
Лабораторная работа 2	Построение графического материала по экспериментальным данным средствами MS Excel
Лабораторная работа 3	Основы математического моделирования в среде MathCad
Лабораторная работа 4	Построение и анализ модели Лотки-Вольтерра средствами программы MathCad
Содержательный модуль 2	
Лабораторная работа 5	Создание презентации по материалам магистерской диссертации
Лабораторная работа 6	Основы создания Веб-страниц
Лабораторная работа 7	Создание Веб-страницы по экологической тематике

9. Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным занятиям (16 часов).

Также предусмотрено изучение учебной и методической литературы, составление конспектов.

№	Название темы	Количество часов	
Содержательный модуль 1		дневная форма	заочная форма
1	Биологические базы данных.	30	32
2	Всемирная база данных Protein Data Bank (PDB).	26	30
3	Простейшие биологические модели	26	30
Содержательный модуль 2			
4	Создание и изменение стилей. Поля и коды полей. Вставка объектов, схем и таблиц.	26	40
5	Создание презентаций с помощью пакета MS PowerPoint.	36	40
Всего часов		**144**	**172**

10.Индивидуальные задания.

11. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

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 в среде MathCad.
19. Основы символьных вычислений в MathCad.
20. Построение графического материала в среде MathCad.
21. Что такое каталог? Дайте определение понятию «дерево катологов».
22. Какие виды каталогов различают? Типы файлов.

Вопросы к зачету

1. Актуальность применения информационных технологий в экологии
2. Программы для сбора и хранения данных.
3. Методы обработки экспериментальных данных. Способы обнаружения «ложных» данных
4. Базы данных. Основные принципы работы.
5. Алгоритм создания простейшей базы данных.
6. Применение баз данных в экологии и биологии. Примеры глобальных баз данных.
7. Применение табличного редактора MS Excel для обработки биологических данных.
8. Статистический анализ данных при помощи MS Excel.
9. Поиск и сортировка данных в табличном редакторе.
10. Основные правила применения функций в MS Excel.
11. Форматирование графического материала. Типы диаграмм.
12. Выбор и построение рядов данных.
13. Построение модели Мальтуса и Ферхюльста в MathCad.
14. Основные функции программы MathCad.
15. Построение фазовых портретов. Исследование устойчивости биологических систем.
16. Основные функции для решения дифференциальных уравнений в среде MathCad.
17. Создание блок- схем в MS PowerPoint.
18. Создание анимаций в MS PowerPoint.
19. Вставка различных объетов в MS PowerPoint.
20. Создание шаблона презентации.
21. Способы вставки объектов в MS PowerPoint.
22. Создание многоуровневых списков, автособираемых оглавлений в MS Word.
23. Работа с шаблонами списков литературы в MS Word.
24. Основы создания Веб-страниц.
25. Форматирование осей, создание дополнительной оси. Логарифмическая ось.

12.Образец экзаменационного билета
13.Образец тестового задания *(при наличии)*

14. Критерии оценивания

Зачетные модули	Форма контроля	Баллы
Содержательный модуль 1	Устный опрос	5
	Выполнение лабораторных работ	20
Содержательный модуль 2	Устный опрос	5
	Выполнение лабораторных работ	20
Зачет		**50**
Общий итог		**100**

Шкала оценивания:

Оценка ECTS	Сумма баллов за все виды учебной деятельности в семестре	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

Зачет оценивается в 50 баллов.

Для оценки зачета преподаватель руководствуется следующими принципами:

50 баллов - показаны систематические и глубокие знания при ответе на теоретические вопросы;

40 баллов - показаны систематические и глубокие знания при ответе на теоретические вопросы билета, но при ответе допущены несущественные ошибки;

30 баллов – показаны не систематические и не глубокие знания при ответе на теоретические вопросы билета, при ответе допущено несколько существенных ошибок;

20 баллов - показаны поверхностные знания при ответе на теоретические вопросы билета, при ответе допущено много существенных ошибок

0 - полное незнание материала.

15. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

1. Для проведения **лекционных занятий** требуется аудитория на группу, оборудования меловой или интерактивной доской, мультимедийным проектором и экраном.
2. Для обеспечения **лабораторных занятий** по данному курсу необходимы специальным образом оборудованные аудитории.
3. Персональные компьютеры с доступом к сети Интернет.

16. Рекомендованная литература

Основная

1 Гусев А .А. Математическое и компьютерное моделирование в биологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие/ А. А . Гусев, С. В. Беспалова – 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.экз.)

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.экз.)

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.экз.)

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.экз.)

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.экз.)

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.экз.)

17. Информационные ресурсы

1. http://www.delight2000.com/succes.html?id_rub=3146&obj=rub (использование проекционного оборудования)
2. http://www.nsu.ru/education/i4biol/ (Интернет для биологов)
3. http://bioinformatix.ssmu.ru/main.htm (Сайт научного общества по биоинформатике и вычислительной биологии СибГМУ)

4. http://bio.fizteh.ru/student/files/biology/biolections (Сайт факультета молекулярной и биологической физики МФТИ)

18. Программное обеспечение (при наличии)

1. Пакет программ MS Office Word, Excel, Access, Power point.
2. Пакет программ MathCad.
3. Программа для доступа к сети Интернет (Internet Explorer, Google Chrome и проч.)

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____ .
Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____ .
Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____ .
Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____ .
Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____ .
Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова