

# ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## Биологический факультет

Кафедра биофизики



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Компьютерные технологии в экологии

Направление подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование

Магистерская программа: Экология и природопользование

Образовательная программа: академическая магистратура

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета биологического

факультета

 О.С. Горецкий

подпись

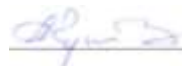
« 17 » апреля 2020 г.

МП

Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г. № 1041; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчики:

д.физ.-мат.н., доцент кафедры биофизики



А.А. Гусев

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биофизики

Протокол № 11 от «09» апреля 2020 г.

Зав. кафедрой



С.В. Беспалова

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 6 от 17 апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета



Е.В. Прокопенко

**1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе:** курс «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование» (магистерская программа: экология и природопользование). Дисциплина реализуется на биологическом факультете ДонНУ кафедрой биофизики.

Основывается на базе дисциплин: Информатика, Информационные технологии в экологии, Математические методы в экологии, Философия, Моделирование и прогнозирование состояния окружающей среды. Является основой для изучения следующих дисциплин: Математическое моделирование биологических процессов, Производственная практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности), Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика.

## 2. Структура дисциплины

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	05.04.06 «Экология и природопользование»	
Магистерская программа	Экология и природопользование	
Образовательная программа	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина вариативной части	
Формы контроля	модульный контроль, зачет	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	
Год подготовки	2	
Семестр	3	
Количество часов	72	
- лекционных		
- практических, семинарских	14	
- лабораторных	14	
- самостоятельной работы	44	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	4	
в т.ч. аудиторных	2	

## 3. Описание дисциплины

### Цели и задачи.

**Цель** – научить студентов самостоятельно осваивать новые компьютерные программы. Сформировать у студентов навыки использования компьютера в учебных и научных целях

**Задачи:** – знакомство с основами использования компьютера для решения прикладных задач; изучение основных информационных технологий и их практическое применение.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (магистерская программа: экология и природопользование):

#### а) общекультурных (ОК):

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

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

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

- способность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

- способность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОПК-3);

- способность свободно пользоваться государственным языком РФ и иностранным языком как средством делового общения (ОПК-4);

- способность к активной социальной мобильности (ОПК-5);

**в) профессиональных (ПК):**

**научно-исследовательская деятельность:**

- способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры (ПК-2);

- владение основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов (ПК-3).

**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;

**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;

**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; основами методики внедрения электронных образовательных ресурсов в учебно-воспитательный процесс и культурно-просветительскую деятельность.

**4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса**

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

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении практических занятий 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.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1</b>	
<b>Тема 1.</b> Общая характеристика информационных технологий в биологических исследованиях.	Обзор существующих в биологии технологий сбора данных. Сравнение наблюдений, опытов и экспериментов. Метод проб или выборки материала.
<b>Тема 2.</b> Использование баз данных в научных исследованиях	Система управления базами данных MS Access. Создание и преобразование баз данных. Совместный доступ к базам данных. Публикация базы данных в сети Internet. Создание учебной базы данных для кафедры биофизики
<b>Тема 3.</b> Использование MS Excel для статистической обработки научной и учебной информации.	Оформление диаграмм и графиков дипломной работы средствами MS Excel. Математические расчеты и графика в MS Excel.
<b>Тема 4.</b> Компьютерная имитация биологических процессов.	Базовые математические модели, применяемые в экологии. Расчет зависимости численности популяции от начальных условий, доступности пищи и внутривидовой конкуренции.
<b>Тема 5.</b> Мат. моделирование с помощью специализированного программного обеспечения	Простейшие биологические модели Математическое моделирование средствами специализированного программного обеспечения.
<b>Содержательный модуль 2</b>	
<b>Тема 6.</b> Стандарты научных публикаций.	Возможности автоматизации в документах MS Word. Создание шаблона в MS Word. Структура научной работы, использование полей. Создание и изменение стилей. Поля и коды полей. Концевые и перекрестные ссылки, оформление названий. Создание оглавлений. Вставка объектов
<b>Тема 7.</b> Презентация научных результатов.	Создание презентаций с помощью пакета MS PowerPoint. Презентация научных результатов. Использование презентаций в учебном процессе
<b>Тема 8.</b> Использование всемирной сети Internet в учебных и научных целях.	Создание Web-страниц с помощью MS Word. Биология и биофизика в сети Internet. Учебные сети в Internet. Дистанционное образование.

**Тематический план**

	<b>Содержательный модуль 1</b>											
<b>Названия содержательных модулей и тем</b>	<b>Количество часов</b>											
	<b>Очная форма</b>						<b>Заочная форма</b>					
	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
<b>Тема 1.</b> Общая характеристика информационных технологий в биологических исследованиях.	4		2		2							
<b>Тема 2.</b> Использование баз данных в научных исследованиях	12		2	2	8							
<b>Тема 3.</b> Использование MS Excel для статистической обработки научной и учебной информации.	14		2	2	10							
<b>Тема 4.</b> Компьютерная имитация биологических процессов.	8		2	2	4							
<b>Тема 5.</b> Мат. моделирование с помощью специализированного программного обеспечения	9		2	3	4							
<b>Итого по 1 содержательному модулю</b>	<b>47</b>		<b>10</b>	<b>9</b>	<b>28</b>							

	Содержательный модуль 2											
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
<b>Тема 6.</b> Стандарты научных публикаций.	8		1	1	6							
<b>Тема 7.</b> Презентация научных результатов.	9		1	2	6							
<b>Тема 8.</b> Использование всемирной сети Internet в учебных и научных целях.	8		2	2	4							
<b>Итого по 2 содержательному модулю</b>	<b>25</b>		<b>4</b>	<b>5</b>	<b>16</b>							
<b>Всего часов по курсу</b>	<b>72</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	<b>44</b>							

## 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>
<b>Содержательный модуль 1</b>		
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	Компьютерная имитация биологических процессов.	2
5	Мат. моделирование с помощью специализированного программного обеспечения.	2
<b>Содержательный модуль 2</b>		
6	Стандарты научных публикаций.	1
7	Презентация научных результатов.	1
8	Использование всемирной сети Internet в учебных и научных целях.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>14</b>

### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

<i>№ п/п</i>	<i>Тема лабораторного занятия</i>	<i>Количество часов</i>
<b>Содержательный модуль 1</b>		
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
<b>Содержательный модуль 2</b>		
5	Создание презентации по материалам магистерской диссертации	1
6	Основы создания Веб-страниц	2
7	Создание Веб-страницы по экологической тематике	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>14</b>

## 6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
<b>Содержательный модуль 1</b>		
1.	Статистическая обработка экспериментальных данных	4
2.	Подготовка к Лабораторной работе 1	2
3.	Биологические базы данных.	4
4.	Подготовка к Лабораторной работе 2	2



5.	Всемирная база данных Protein Data Bank (PDB).	4
6.	Подготовка к Лабораторной работе 3	2
7.	Простейшие биологические модели	4
8.	Подготовка к Лабораторной работе 4	2
9.	Методы решения дифференциальных уравнений	4
<b>Всего по содержательному модулю 1</b>		<b>28</b>
<b>Содержательный модуль 2</b>		
10.	Создание и изменение стилей. Поля и коды полей. Вставка объектов, схем и таблиц.	3
11.	Подготовка к Лабораторной работе 5	3
12.	Создание презентаций с помощью пакета MS PowerPoint.	3
13.	Подготовка к Лабораторной работе 6	3
14.	Вставка видео-объектов, анимаций, графического и табличного материала в среде MS PowerPoint	2
15.	Подготовка к Лабораторной работе 7	2
<b>Всего по содержательному модулю 2</b>		<b>16</b>
<b>Всего часов</b>		<b>44</b>

### 7. Индивидуальные задания

### 8. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

### 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.

### Вопросы к промежуточной аттестации

1. В чём заключается метод проб?
2. Найти примеры баз данных.
3. Что представляют собой базы данных?
4. Для чего используются файлы баз данных?
5. Как сделать данные доступными для Интернета?
6. Что такое формула в Excel?
7. Какие символы могут входить в формулы?
8. Для чего применяются функции в Excel и из чего они состоят.
9. Что такое Мастер функций и как он вызывается?
10. Можно ли вставлять пробелы между названием функции и скобками?
11. Что можно применить в качестве аргументов функции?
12. Что такое Мастер диаграмм?
13. Что представляют собой задачи Коши и чем они отличаются от краевых задач?
14. Что такое динамические системы? Какой вид имеют их решения?
15. В каком виде нужно представить дифференциальное уравнение в MathCad?
16. Что такое поле и для чего используется эта функция?
17. Что означает функция "стиль" в программе MS Word?
18. Как и для чего применяется функция "стиль"?
19. Чем отличается стиль знака от стиля абзаца?
20. Как можно создать или изменить стиль?
21. Для чего устанавливается флажок в опции «Добавить в шаблон»?
22. Что такое каталог?
23. Для чего они используются?
24. Какие виды каталогов различают?
25. С помощью чего осуществляется поиск в сети Интернет?
26. Что такое мета-системы?

#### 11. Образец тестового задания (при наличии)

#### 12. Критерии оценивания

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, выполнение индивидуальной работы и экзамена. Экзамен сдают студенты с целью повышения рейтинга.

	Форма контроля	Баллы
Содержательный модуль 1	Устный опрос	10
	Выполнение лабораторных работ	20
	Самостоятельная работа	15
Содержательный модуль 2	Устный опрос	10
	Выполнение лабораторных работ	14
	Самостоятельная работа	11
Модульный контроль		20
Общий итог		100

**Шкала соответствия баллов национальной шкале**

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

**13. Материально-техническое обеспечение учебного процесса.**

1. Для проведения лабораторных и практических занятий требуется аудитория на группу, оборудования меловой или интерактивной доской, мультимедийным проектором и экраном.
2. 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/ 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 ; Харьковський нац. екон. 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.)

## **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)**

- 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 20\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова