

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан естественно-географического факультета



С.В. Жеглов

30 августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**магистратура**

Направление подготовки: **06.04.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки: **Мониторинг биоразнообразия и экологическая экспертиза**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный – 2 года**

Факультет: **Естественно-географический**

Кафедра: **Биологии и методики её преподавания**

Рязань, 2020

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Компьютерные технологии в биологии» является овладение студентами-магистрантами практическими навыками работы на компьютере, необходимыми для научной и образовательной деятельности

Целью изучения дисциплины является овладение студентами-магистрантами практическими навыками работы на компьютере, необходимыми для научной и образовательной деятельности.

Дисциплина «Компьютерные технологии в биологии» относится к Математическому и естественнонаучному циклу (базовая часть) по направлению подготовки 06.04.01 «Биология».

#### 1.2 Задачи изучения дисциплины

### **2.МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВУЗА**

2.1. Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в биологии» относится вариативной части Блока 1(Б1.Б.3).

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:**

- Учение о биосфере
- Современные проблемы биологии

**2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, владение, формируемые данной учебной дисциплиной:**

- Мониторинг биоразнообразия;
- Территориальная охрана природы;
- Учение об экосистемах;
- Научные основы охраны биоразнообразия.
- Методы мониторинга разнообразия растительности и животного мира.
- ИГА.

## 2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Биоиндикация», соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данного курса направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	Владеть (навыками)
1	<b>ОПК-3</b>	готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	1. Приёмы использования компьютеров в биологии, применение их в профессиональной деятельности  2. Алгоритмы применения компьютерных программ в сфере фундаментальных биологических наук	1. Уметь решать задачи в сфере фундаментальных биологических представлений с помощью компьютеров. 2. Выбирать способы и алгоритмы применения компьютерных программ для использования в сфере биологических наук.	1. Работать с компьютером как средством управления информацией в сфере фундаментальных биологических представлений. 2. Моделировать биологические процессы с помощью компьютерных программ.
2	<b>ОПК-4</b>	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,	1. Методы постановки задач для применения компьютеров в их решении. 2. Свойства компьютеров и основных программ для оценки результатов биологических	1. Ставить задачи форме, доступной для компьютерной обработки. 2. Применять компьютерные программы для оценки биологических	1. Работать с компьютером при обработке результатов биологических исследований. 2. Интерпретировать результаты, полученные при

		нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	исследований	исследований.	использовании компьютеров и компьютерных программ.
3	<b>ПК-3</b>	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)	1. Способы применения компьютерного моделирования биологических исследований. 3. Возможности современной вычислительной аппаратуры в области биоразнообразия.	1. Применять способы компьютерного моделирования биологических систем. 2. Формулировать задачи в области биоразнообразия для использования возможностей современной вычислительной аппаратуры.	1. Ставить задачи по компьютерному моделированию биологических систем. 2. Классифицировать и систематизировать задачи в области биоразнообразия для их решения с помощью современной вычислительной аппаратуры.

## Карта компетенций

### Компьютерные технологии в биологии

**Цель** овладение студентами-магистрантами практическими навыками работы на компьютере, необходимыми для научной и образовательной деятельности

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

#### Общекультурные компетенции:

Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-3	готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	<p><b>Знать:</b></p> <p>1. Приёмы использования компьютеров в биологии, применение их в профессиональной деятельности</p> <p>2. Алгоритмы применения компьютерных программ в сфере фундаментальных биологических наук</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>1. Уметь решать задачи в сфере фундаментальных биологических представлений с помощью компьютеров.</p>	Лекции, практические работы, электронная презентация Защита электронного реферата по презентации	Индивидуальное собеседование НИРС.	<p><u>Пороговый:</u> Знать приёмы использования компьютеров в биологии, алгоритмы применения компьютерных программ в сфере фундаментальных биологических наук.</p> <p><u>Повышенный:</u> Уметь применять компьютеры в профессиональной деятельности в области биологии и биоразнообразия, решать задачи в сфере биологии с помощью компьютеров.</p>

		<p>2. Выбирать способы и алгоритмы применения компьютерных программ для использования в сфере биологических наук.</p> <p><b>Владеть (навыками):</b></p> <p>1. Работать с компьютером как средством управления информацией в сфере фундаментальных биологических представлений.</p> <p>2. Моделировать биологические процессы с помощью компьютерных программ.</p>			
<b>ОПК-4</b>	<p>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</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>1. Методы постановки задач для применения компьютеров в их решении.</p> <p>2. Свойства компьютеров и основных программ для оценки результатов биологических исследований</p> <p><b>Уметь:</b></p>	<p>Лекции, практические работы, электронная презентация</p>	<p>Индивидуальное собеседование ИДЗ. НИРС.</p>	<p><u>Пороговый:</u></p> <p>Знать основные методы постановки задач для применения компьютеров в их решении, свойства основных программ для оценки результатов биологических исследований.</p> <p>Уметь применять компьютерные</p>

		<p>1. Ставить задачи в форме, доступной для компьютерной обработки.</p> <p>2. Применять компьютерные программы для оценки биологических исследований.</p> <p><b>Владеть (навыками):</b></p> <p>1. Работать с компьютером при обработке результатов биологических исследований.</p> <p>2. Интерпретировать результаты, полученные при использовании компьютеров и компьютерных программ.</p>			<p>программы для оценки биологических исследований.</p> <p><u>Повышенный:</u></p> <p>Работать с компьютером при обработке результатов биологических исследований, интерпретировать результаты, полученные при использовании компьютеров и компьютерных программ.</p>
--	--	---	--	--	--

<p><b>ПК-3</b></p>	<p>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)</p>	<p><b>Знать:</b>  1.Способы применения компьютерного моделирования биологических исследований.  Возможности современной вычислительной аппаратуры в области биоразнообразия  <b>Уметь:</b>  1. Применять способы компьютерного моделирования биологических систем.  2. Формулировать задачи в области биоразнообразия для использования возможностей современной вычислительной аппаратуры  <b>Владеть (навыками):</b>  1. Ставить задачи по компьютерному моделированию биологических систем.  2. Классифицировать и систематизировать</p>	<p>Лекции, практические работы, электронная презентация</p>	<p>Индивидуальное собеседование  ИДЗ. НИРС.</p>	<p><u>Пороговый:</u>  Знать способы применения компьютерного моделирования биологических исследований, возможности применения современной вычислительной аппаратуры в области биоразнообразия.  Применять способы компьютерного моделирования биологических систем.  <u>Повышенный:</u>  Уметь формулировать задачи в области биоразнообразия для использования возможностей современной вычислительной аппаратуры.  Классифицировать и систематизировать задачи в области биоразнообразия для их решения с помощью</p>
--------------------	--	---	---	---	---



		задачи в области биоразнообразия для их решения с помощью современной вычислительной аппаратуры.			современной вычислительной аппаратуры.
--	--	--	--	--	--

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2 часов
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	15	15
Практические занятия (ПЗ)	30	30
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>63</b>	<b>63</b>
В том числе:		
<b><i>СРС в семестре:</i></b>	<b>63</b>	<b>63</b>
Выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям, ИДЗ	15	15
Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	10	10
Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	20	20
Подготовка к защите электронных рефератов-презентаций	6	6
Выполнение научно-исследовательской работы	6	6
Подготовка к зачету	6	6
<b><i>СРС в период сессии:</i></b>	-	-
	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации - зачет</b>	+	+
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>108 часов</b>	<b>108 часов</b>
	<b>3 зач. ед</b>	<b>3 зач. ед</b>

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Компьютерные технологии в биологии»

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
4	1.	Применение современных компьютерных технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации	Использование текстового и табличного редакторов MS Word и MS Excel для оформления рабочих материалов, обработки результатов научных исследований.
4	2.	Принципы построения автоматизированных обучающих и контролирующих систем. Информационные и телекоммуникационные сети. Интернет. Мультимедиа.	Освоение обучающих программ по биологии в оболочке Moodle, изучение содержания данных программ и способов их использования в учебном процессе.
4	3.	Методы анализа биологической информации и обработки полученных результатов	Использование ресурсов сети Интернет. Поиск информации, работа с интерактивными программами, получение через сеть текстовых и графических материалов по теме научного исследования.
4	4.	Статистические методы анализа в биологии. Основы обработки данных в таблицах Excel.	Обработка исследовательских материалов по биологии, включающая в себя применение статистических методов средствами таблиц Excel.

### 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
2	1.	Применение современных компьютерных технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации	4	-	2	10	16	<i>1 неделя</i> Собеседование

2.	Принципы построения автоматизированных обучающих и контролирующих систем. Информационные и телекоммуникационные сети. Интернет. Мультимедиа.	4	-	2	13	19	2 неделя Собеседование
3.	Методы анализа биологической информации и обработки полученных результатов	4	-	8	20	32	3-6 недели Собеседование, ИДЗ, защита реферата-презентации, НИРС
4.	Статистические методы анализа в биологии. Основы обработки данных в таблицах Excel.	3	-	18	20	41	7-15 недели Собеседование, ИДЗ, защита реферата-презентации, НИРС
<b>ИТОГО за семестр</b>		<b>15</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>63</b>	<b>108</b>	<b>Зачет</b>

### 2.3. Лабораторный практикум

Лабораторные занятия не предусмотрены.

### 2.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

## 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
2	1.	Применение современных компьютерных технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации	Выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям.	3
			Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	2
			Изучение и конспектирование основной литературы	2
			Изучение и конспектирование дополнительной литературы	2
			Подготовка к зачету.	1

2.	Принципы построения автоматизированных обучающих и контролирующих систем. Информационные и телекоммуникационные сети. Интернет. Мультимедиа.	Выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям.	3
		Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	2
		Изучение и конспектирование основной литературы	2
		Изучение и конспектирование дополнительной литературы	2
3.	Методы анализа биологической информации и обработки полученных результатов	Подготовка к зачету.	4
		Выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям, ИДЗ.	3
		Подготовка к защите реферата-презентации	3
		Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	3
		Изучение и конспектирование основной литературы	3
		Изучение и конспектирование дополнительной литературы	3
4.	Статистические методы анализа в биологии. Основы обработки данных в таблицах Excel	Выполнение научно-исследовательской работы	3
		Подготовка к зачету.	2
		Выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям, ИДЗ.	4
		Подготовка к защите реферата-презентации	5
		Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	3
		Изучение и конспектирование основной литературы	3
		Изучение и конспектирование дополнительной литературы	3
		Выполнение научно-исследовательской работы	3
Подготовка к зачету.	2		
<b>ИТОГО в семестре</b>			<b>63</b>

**3.2. График работы студента**  
Семестр № 4

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Собеседование	Сб	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+			
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-			
Реферат	Реф	-	-	+		+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+			
Научно-исследовательская работа	НИРС	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-			

### **3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Компьютерные технологии в биологии»**

Самостоятельное изучение теоретического материала включает работу с учебной литературой, научными статьями, справочными материалами и предполагает:

1. Изучение вопросов теоретического материала и их конспектирование.
2. Конспектирование материалов научно-исследовательских работ последних 5 лет.
3. Поиск информации в сети Интернет, что позволяет приобрести навыки анализа и оценки большого объема информации.
4. Составление глоссария ключевых терминов и понятий.
5. Составление списка дополнительной литературы, найденной и проанализированной самостоятельно.
6. Подготовка сообщений, рефератов, докладов для круглых столов, дискуссий, конференции с использованием компьютерных технологий (слайдов, презентаций, сайтов).

При самостоятельном изучении тем (вопросов) дисциплины обучающемуся помогут следующие учебно-методические материалы:

1. Скупченко В.Б., Соколова Л.О. Компьютерные технологии в биологии окружающей среды: учебное пособие. Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, 2009 72 с.

2. Евстифеева Т., Фабарисова Л. Биологический мониторинг: учебное пособие. Оренбург, 2012. 119 с.

3. Мелехова О., Егорова Е., Евсеева Т. Биологический контроль окружающей среды: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М., 2007.

4. Шуралев Э.А., Мукминов М.Н. Методы биоиндикации: учебно-методическое пособие по курсу Методы биоиндикации. Казань: Казанский университет, 2011, 47 с.

Также обучающиеся могут воспользоваться электронным учебно-методическим пособием, разработанным автором программы, хранящимся на кафедре.

#### **3.3.2. Рефераты**

1. Создание формы лабораторной работы по биологии.
2. Описание хода и результатов биологических исследований.
3. Создание тестовых заданий для проверки знаний учащихся.
4. Анализ ограничений системы «Репетитор по биологии».
5. Знакомство с системой Лого Миры, обзор функций.
6. Подготовка документа в текстовом редакторе Лого Миры.
7. Создание изображений в графическом редакторе Лого Миры.
8. Управление активными элементами.
9. Программирование активных элементов.

10. Создание анимационно-мультимедийных проектов в системе Лого Миры.
11. Анализ и описание Интернет-ресурсов по биологии, указанных в списке литературы.
12. Поиск, анализ и описание образовательных Интернет-ресурсов по биологии

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Компьютерные технологии в биологии»**

(см. *Фонд оценочных средств*)

##### **1.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине**

Рейтинговая система в Университете не используется.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Биоиндикация»**

##### **5.1. Основная литература**

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Семестр	Количество экземпляров	
			В библиотеке	На кафедре
1.	Харченко Л.Н. Методика и организация биологического исследования: учебное пособие. М.: Берлин, 2014. 171 с. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256684">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256684</a> (21.05.2019).	2	Университетская библиотека online	-
2.	Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учебное пособие / В. Д. Мятлев [и др.]. - Москва: Академия, 2009. - 320 с.	2	5	

##### **5.2. Дополнительная литература**

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Семестр	Количество экземпляров	
			В библиотеке	На кафедре
1	Методические указания по выполнению компьютерной практики.	2		<a href="http://privetstudent.com/metodichki/metodichki-kompyuternye-texnologii/">http://privetstudent.com/metodichki/metodichki-kompyuternye-texnologii/</a>
2	Ивантер, Э. В., Коросов, А. В. Элементарная биометрия : учеб. пособие / Э. В. Ивантер, А. В.	2		<a href="http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2/pluginfile.php/60862/mod_resource">http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2/pluginfile.php/60862/mod_resource</a>



	Коросов.— Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. — 104 с.			ce/content/1/126_%D0%AD%D0%BB%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F2010.pdf
3	С. Гланц. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. — М., Практика, 1998. — 459 с.	2		http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2/pluginfile.php/60845/mod_resource/content/1/Glanc_Mediko-biologicheskaya_statistika1999.PDF
4	Системная компьютерная биология [Электронный ресурс].: монография / под ред. Н.А. Колчанова, В.А. Лихошвай, С.С. Гончарова, В.А. Иванисенко. - Новосибирск : Сиб. отд. РАН, 2008. - 768 с. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=97735">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=97735</a> (17.05.2019).	2		ЭБС «BOOK.ru»

#### Статьи (Лань)

Шаркова С.Ю., Парфенова Е.А., Полянскова Е.А. - Компьютерные технологии в биологии городской среды по состоянию микробного комплекса почв. Экология и промышленность России - 2011г. №11

Сиротина Марина Валерьевна, Субботина Ольга Васильевна - Компьютерные технологии в биологии экологического состояния озера Каменик по показателям зоопланктона. Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова - 2014г. №2

Рассади́на Е.В. - КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ И ЕЕ МЕСТО В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии - 2007г. №2.

Тарарина Л.Ф. Экологический практикум для студентов и школьников (Компьютерные технологии в биологии загрязнений среды). – М.: «Аргус», 1997.  
Школьный экологический мониторинг. Под. ред. Т.Я. Ашихминой. - М.: АГАР, 2000.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

2016/2017	Доступ к ЭБС «Университетская библиотека online». Договор с ООО «НексМедиа» от 15 декабря 2016 г., № 002-01/17	01.01.2017 - 31.01.2017
	Доступ к реферативной и наукометрической электронной базе "Scopus" издательства Elsevier на платформе Scopus. Договор с ООО "Эко-Вектор", 18 мая 2016 г., № 15	01.06.2016 - 31.05.2017
	Доступ к полнотекстовой базе диссертаций «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки». Договор с ФГБУ «РГБ» от 05 октября 2016 г. №095/04/0330	18.10.2016 -20.12.2017
		02.11.2016 -

	<p>Доступ к ЭБС ВООК.ru. Договор с ООО «КноРус медиа» от 02 ноября 2016, №43-2016/12</p> <p>Доступ к ЭБС «ZNANIUM.COM». Договор с ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М» от 15 ноября 2016 г., №1936 эбс</p> <p>Доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>».</p> <p>Договор с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 18 апреля 2017, № 2957</p>	<p>02.11.2017</p> <p>15.11.2016 - 14.11.2017</p> <p>19.04.2017 - 18.04.2018</p>
2017/2018	<p>Доступ к реферативной и наукометрической электронной базе "Scopus" издательства Elsevier на платформе Scopus. Договор с "Эко-Вектор Ай-Пи", 29 мая 2017 г., № 5</p> <p>Доступ к ЭБС ВООК.ru. Договор с ООО «КноРус медиа» от 02 ноября 2017, №11249948</p> <p>Доступ к ЭБС «ZNANIUM.COM». Договор с ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М» от 16 ноября 2017 г., №2611 эбс</p> <p>Доступ к ЭБС «Лань». Договор с ООО «Издательства Лань» от 14 ноября 2017 г. №145/17</p> <p>Лицензионный доступ к международной базе данных индексов научного цитирования Web of Science в рамках Национальной подписки, осуществленной при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации</p> <p>Доступ к полнотекстовой базе диссертаций «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки». Договор с ФГБУ «РГБ» от 4 декабря 2017г. №095/04/0225</p> <p>Доступ к электронной базе данных «East View» «Вестники МГУ» и Архиву «Издания по общественным и гуманитарным наукам». Лицензионный договор № 259-П от 04 декабря 2017 г. с ООО «ИВИС»</p> <p>Доступ к ЭБС «Университетская библиотека on-line». Договор с ООО «НексМедиа» от 29 декабря 2017 г., №277-12/17 года</p>	<p>01.06.2017 - 31.05.2018</p> <p>02.11.2017 - 01.11.2018</p> <p>16.11.2017 - 16.11.2018</p> <p>14.11.2017 - 13.11.2018</p> <p>01.04.2017 - по настоящее время</p> <p>21.12.2017 - 20.06.2018</p> <p>25.12.2017 - 31.12.2018</p> <p>01.01.2018 - 31.12.2018</p>

1. Научная электронная библиотека. [Эл. ресурс]. [Режим доступа: elibrary.ru](http://elibrary.ru).

2. Научная библиотека РГУ имени С.А. Есенина [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>. В числе других информационных ресурсов, которыми располагает сайт, на нем можно найти статьи из тех журналов, которые выписывает Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина.

3. Электронная библиотека «КнигаФонд». [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>. Сайт включает литературу, соответствующую современным требованиям и стандартам обучения.

4. Википедия — свободная энциклопедия. [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org> Сайт включает расшифровку терминов и понятий.

5. Бесплатная электронная библиотека. [Эл. ресурс]. Режим доступа: [www.log-in.ru/books](http://www.log-in.ru/books). На данном сайте можно посмотреть в электронном виде различную биологическую литературу.

6. Сайт бесплатной электронной биологической литературы. [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://www.zoomet.ru>. Сайт включает в электронном виде книги по биологии и экологии животных.

7. Электронная библиотечная система издательства Лань Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

#### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Гвоздева В. А. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с.:

<http://znanium.com/bookread.php?book=428860> ЭБС "Знаниум"

2. Братусь А.С., Новожилов А.С., Платонов А.П. ? Динамические системы и модели биологии. - М.: Физматлит, 2010. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2119> ЭБС "Лань"

3. Информатика: Учебник / В.А. Каймин; Министерство образования РФ. - 6-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2010. . - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=224852> ЭБС "Знаниум"

4. Мешалкин В. П. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем: Учебное пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов, А.Г. Гнаука. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 357 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=184099> ЭБС "Знаниум"

5. Гвоздева В. А. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. 6.

6. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384

с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=428860> ЭБС "Знаниум"

7. Биоинформационные базы данных — [ncbi.nlm.nih.gov](http://ncbi.nlm.nih.gov) онлайн сервер по молекулярной динамике - <http://mmb.irbbarcelona.org/MDWeb/openProject.php>

8. портал сервисов для геномики и протеомики - <http://www.expasy.org/>

9. программа визуализации - [www.ks.uiuc.edu/Research/vmd/](http://www.ks.uiuc.edu/Research/vmd/)

10. программа молекулярной динамики - [www.ks.uiuc.edu/Research/namd/](http://www.ks.uiuc.edu/Research/namd/)

11. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] : система федеральных образовательных порталов. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).

### **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Компьютерные технологии в биологии»**

**6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:** стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций – видеопроектор, экран настенный.

**6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:** видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерных классах установлены средства MS Office: Word, Excel, Power Point и др.

**6.3. Требования к специализированному оборудованию:**

1. Персональные компьютеры для проведения рубежного контроля.
2. Мультимедийный проектор в комплекте с портативным персональным компьютером (ноутбуком) и экраном для демонстрации электронных наглядных пособий во время проведения учебных занятий.

**6.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса:** отсутствуют.

## **7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ** (Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

### **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Компьютерные технологии в биологии»**

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
Лекция	В процессе чтения лекции обучающиеся составляют конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксируют основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечают важные мысли, выделяют ключевые слова, термины. Все встреченные термины записываются в специальный словарь терминов. Дома обязательно прочитать конспект, чтобы восстановить прослушанный материал. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на занятии.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, подготовка конспектов основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Подготовка презентаций, выполнение индивидуальных исследовательских заданий.
НИРС	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением исследовательской работы.
Практические занятия	Проведение практических занятий предусматривает обсуждение вопросов темы, выполнение

	индивидуальных заданий, работу в малых группах, а также дискуссии, моделирование ситуаций, рефераты, обсуждение статей периодической печати. Во время подготовки материалов к практическим занятиям необходимо проработать конспекты лекций и рекомендуемые учебно-методические пособия. Необходимо ознакомиться с методикой исследования, проработать материал. При появлении непонятных моментов в теме, записать вопросы для уяснения их на предстоящем занятии.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, материал практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу.

### 9. Перечень информационных технологий

1. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных и практических занятий (Power Point).
2. Показ на лекциях и практических занятиях видеофрагментов и аудио материалов.
3. Использование компьютерных программ при написании рефератов и НИРС.
4. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

### 10. Требования к программному обеспечению учебного процесса (Лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

#### Стандартный набор ПО (в компьютерных классах):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

**Стандартный набор ПО (для кафедральных ноутбуков):**

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows <sup>1</sup>	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-3К-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются:

вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

**Дополнительная информация:**

Информация о дополнительном ПО, включаемая в п.10 РПД, должна быть подтверждена документами (договорами о закупке ПО, счетами на оплату, договорами о безвозмездном предоставлении ПО или иными документами), находящимися на выпускающих кафедрах/ факультетах/ институтах. Включение в РПД не подтверждаемых документально сведений об используемом ПО запрещено.

<sup>1</sup> Информация об операционной системе Windows, установленной на кафедральных ноутбуках, размещена на лицензионных наклейках на ноутбуках. При необходимости, можно обратиться за консультацией к начальнику отдела программно-технического обеспечения Солдатову Г. и/или начальнику УИУ Захаркину И.А.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»**

Директор / декан

Утверждаю:  
естественно-географического  
факультета

С. В. Жеглов



30 августа 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ**

Направление подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль)

**Мониторинг биоразнообразия и экологическая экспертиза**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

Очная

Рязань 2020

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Компьютерные технологии в биологии» является овладение студентами-магистрантами практическими навыками работы на компьютере, необходимыми для научной и образовательной деятельности

Целью изучения дисциплины является овладение студентами-магистрантами практическими навыками работы на компьютере, необходимыми для научной и образовательной деятельности.

Дисциплина «Компьютерные технологии в биологии» относится к Математическому и естественнонаучному циклу (базовая часть) по направлению подготовки 06.04.01 «Биология».

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в биологии» относится вариативной части Блока 1(Б1.Б.3).

Дисциплина изучается на 1курсе (2 семестр).

**3. Трудоемкость дисциплины:** 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

### 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	<b>ОПК-3</b>	готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Приёмы использования компьютеров в биологии, применение их в профессиональной деятельности Алгоритмы применения компьютерных программ в сфере фундаментальных биологических наук	Уметь решать задачи в сфере фундаментальных биологических представлений с помощью компьютеров. Выбирать способы и алгоритмы применения компьютерных программ для использования в сфере	Работать с компьютером как средством управления информацией в сфере фундаментальных биологических представлений. Моделировать биологические процессы с помощью компьютерных программ.



				биологических наук.	
2.	<b>ОПК-4</b>	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	Методы постановки задач для применения компьютеров в их решении. Свойства компьютеров и основных программ для оценки результатов биологических исследований	Ставить задачи в форме, доступной для компьютерной обработки. Применять компьютерные программы для оценки биологических исследований.	Работать с компьютером при обработке результатов биологических исследований. Интерпретировать результаты, полученные при использовании компьютеров и компьютерных программ.
3.	<b>ПК-3</b>	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)	Способы применения компьютерного моделирования биологических исследований. Возможности современной вычислительной аппаратуры в области биоразнообразия.	Применять способы компьютерного моделирования биологических систем. Формулировать задачи в области биоразнообразия для использования возможностей современной вычислительной аппаратуры.	Ставить задачи по компьютерному моделированию биологических систем. Классифицировать и систематизировать задачи в области биоразнообразия для их решения с помощью современной вычислительной аппаратуры.

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения**  
Зачет (2 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Компьютерные технологии в биологии»**

***Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Компьютерные технологии в биологии» для промежуточного контроля успеваемости***

п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	«готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности	ОПК-3, ОПК — 4, ПК -7	Зачет
2.	Способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы,		
3.	Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать		

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-3	готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	<b>знать</b>	
		1. Приёмы использования компьютеров в биологии, применение их в профессиональной деятельности	ОПК331
		2. Алгоритмы применения компьютерных программ в сфере фундаментальных биологических наук	ОПК332
		<b>уметь</b>	
		1. <b>Уметь:</b> 1. Уметь решать задачи в сфере фундаментальных биологических представлений с помощью компьютеров.	ОПК3У1
		2. Выбирать способы и алгоритмы применения компьютерных программ для использования в сфере биологических наук.	ОПК3 У2
		<b>владеть</b>	

		1. Работать с компьютером как средством управления информацией в сфере фундаментальных биологических представлений.	ОПК3 В1
		2. Моделировать биологические процессы с помощью компьютерных программ.	ОПК3В2
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	<b>Знать:</b> 1. Методы постановки задач для применения компьютеров в их решении.	ОПК431
		2. Свойства компьютеров и основных программ для оценки результатов биологических исследований	ОПК4 32
		<b>уметь</b> 1. Ставить задачи форме, доступной для компьютерной обработки. 2. Применять компьютерные программы для оценки биологических исследований.	ОПК4 У1 ОПК4У2
		<b>владеть</b>	
		1. Работать с компьютером при обработке результатов биологических исследований.	ОПК4 В1
		2. Интерпретировать результаты, полученные при использовании компьютеров и компьютерных программ	ОПК4В2
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)	<b>Знать</b> 1. Способы применения компьютерного моделирования биологических исследований.	ПК331
		2. Возможности современной вычислительной аппаратуры в области биоразнообразия.	ПК4332
		<b>уметь:</b>	
		1. Применять способы компьютерного моделирования биологических систем.	ПК33У1
		2. Формулировать задачи в области биоразнообразия для использования возможностей современной вычислительной аппаратуры.	ПК33У2
		<b>владеть:</b>	
		1. Ставить задачи по компьютерному моделированию биологических систем.	ПК33В1
2. Классифицировать и систематизировать задачи в области биоразнообразия для их решения с помощью современной вычислительной аппаратуры.	ПК33В2		

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ЗАЧЕТ

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Перечислите биоинформатические базы данных	ОПК331
2	Перечислите компьютерные методы анализа и биомедицинских данных	ОПК431 ПК332
3	В чём заключается принцип " от последовательности к структуре	ОПК4 34 ПК3 32
4	Зачем нужен вычислительный эксперимент в биологии	ОПК 433, 34 ПК32 ПК3 У1
5	Перечислите методы моделирования структуры биологических макромоделей	ОПК3 33, 34 ПК332
6	Перечислите методы моделирования биохимических путей	ОПК3 31; В1;У1 ПК332 ПК4 У1
7	Как получить из базы данных файл с координатами атомов определенного белка, визуализировать структуру белка	ОПК431 ПК332
8	Проанализируйте моделирование молекулярной динамики, идейные основы и возможности компьютерной реализации	ОПК431 ПК332
9	Зачем нужно знать функциональный вид и физическая природа потенциалов молекулярных взаимодействий	ОПК431 ПК332
10	Анализируйте общую схему молекулярно-динамического вычислительного эксперимента	ОПК431 ПК332
11	Как провести визуализация траекторий молекулярной динамики	ОПК431 ПК332
12	Перечислите основные базы данных и функции программы Excel	ОПК431 ПК3 32
13	Как проводить математический анализ данных	ОПК431 ПК3 32
14	Перечислите основные выводы математической статистики и теории вероятностей	ОПК431 ПК3 32;ОПК2 31;У1;В1
15	Перечислите информационные технологии и языки программирования	ОПК231 ПК3 32
16	Перечислите понятия о современных методах программирования и некоторых методах проектирования программных продуктов	ОПК431 ПК3 32;ОПК2 31;У1;В1
17	Форматы представления данных биологических последовательностей, их свойства и отличия.	ОПК431 ПК3 32 ;ОПК2 31;У1;В1
18	Перечислите форматы представления полногеномных данных, их свойства и отличия.	ОПК431 ПК3 32 ;ОПК2 31;У1;В1
19	Дайте представления полногеномных данных,	ОПК431 ПК3 32 ;ОПК2 31;У1;В1
20	Чем отличаются различные программы статистической обработки	ОПК431 ПК3 32 ;ОПК2 31;У1;В1

## **ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкала оценивания)**

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

«зачтено» – выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.