



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 – Биология
(Биохимия)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра БЖ и ОМЗ

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

Е.А. Борисова
(подпись)

« 13 » июня 20 18 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы информационной биологии

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 – Биология
Направленность образовательной программы:	Биохимия
Тип образовательной программы:	программа академического бакалавриата



1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы информационной биологии» является формирование целостного представления об информации, специфике информационных процессов в биологических и экологических системах, наработке опыта применения информационных подходов к анализу биологических объектов, процессов и систем, осуществления научно-информационной деятельности, эффективного использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности в области биологии и экологии. Преподавание курса в значительной мере базируется на использовании современной компьютерной техники и программного обеспечения.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Данная дисциплина входит в раздел «Вариативная часть» ФГОС-З+ по направлению подготовки ВПО 06.03.01 – «Биология». Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения дисциплин ОП подготовки бакалавра биологии «Математика и математические методы в биологии», «Физика». Полученные в результате прохождения курса знания и навыки необходимы студентам для успешного выполнения учебной научно-исследовательской работы, прохождения учебной и производственных практик по специальности и специализации, подготовки квалификационных работ, а также освоения курсов специализации.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина (согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП)

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- а) общекультурные (ОК):
- б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1 (способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности)

- в) профессиональные (ПК):

ПК-2 (способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований)

ПК-8 (способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях)

- г) дополнительные (ПКВ):

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

особенности протекания информационных процессов в биологических и экологических системах, теоретические предпосылки информационного подхода к рассмотрению



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 – Биология
(Биохимия)

биологических объектов, процессов и систем (ОПК-1); теоретические основы научно-информационной деятельности в биологии и экологии (ПК-8); основные программные средства реализации информационных технологий, используемые в настоящее время биологами и экологами в их профессиональной деятельности (ПК-8); требования по оформлению научных отчетов об эксперименте, других научных и квалификационных работ (ПК-2).

Уметь:

организовывать поиск научной информации и использовать основные возможности сетевых технологий и биоинформационных баз данных (ПК-8); применять информационные подходы к анализу функционирования биологических и экологических систем (ОПК-1); использовать в профессиональной деятельности технологии работы с текстовой, структурированной цифровой и графической информацией (ОПК-1); корректно представлять результаты научных исследований; использовать основные технологии визуализации, а также хранения и защиты данных (ПК-2).

Владеть:

устойчивыми навыками рационального использования информационных технологий при поиске и анализе научной информации (ПК-8); базовыми навыками и умениями применения информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной биологической деятельности (ОПК-1); навыками самостоятельной работы с научной и справочной литературой, проводить анализ и делать обобщающие выводы (ПК-2).

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью учебных занятий

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, их объем (в часах при очной/заочной формах обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (при очной/заочной формах обучения). Формы промежуточной аттестации (с указанием объема контактной работы в часах при очной/заочной формах обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	
1.	Вводный. Введение в проблематику дисциплины, представление рабочей программы, осмысление требований к организации процесса обучения, самостоятельной работы и форм аттестации		2	1	Список вопросов, интересующих студента по содержанию дисциплины (сдается в письменном виде)
2.	Введение в информационную биологию. Информация и информационные процессы. Информационные технологии	7	4	3	Работа на семинаре
3.	Научно-информационная деятельность в биологии и экологии	7	4	3	Работа на семинаре
4.	Информационные подходы к анализу биологических и экологических процессов и систем	7	4	3	Работа на семинаре
5.	Компьютерная биология. Информационные технологии	7	4	6	Работа на семинаре



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 – Биология
(Биохимия)

	анализа данных и документального оформления результатов биологических и экологических исследований				
ИТОГО за семестр:		18	16		
Итого по дисциплине:		18	54	Зачет	

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

I ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННУЮ БИОЛОГИЮ. ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Предмет, задачи и история развития информационной биологии. Разделы информационной биологии. Взаимодействие со смежными разделами науки и технологий. Информация и информационные процессы. Теория информации. Единство информационных процессов в природе, обществе и технике. Основные свойства информации. Семиотика, семантика. Информатика, компьютерные науки, компьютеринг. Кибернетика, интеллектуальные системы, экспертные системы, «извлечение данных». Информационные технологии, аппаратные и программные средства информатизации. Этапы развития информационных технологий и средств информатизации, история их использования в биологических исследованиях. Классификация информационных технологий. Базовые информационные технологии научных исследований и технологии в предметной области. Особенности распространения программ и программных продуктов, испытательные, демонстрационные и иные их версии. «Свободное» программное обеспечение. Юридические аспекты использования программного обеспечения.

II НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

Теория научной информации. Типология научно-технической информации. Информационная структура научного документа. Уровни ознакомления с научно-технической информацией. Первичная научно-техническая информация. Периодические, продолжающиеся и разовые издания, их регистрация. Международные системы регистрации изданий и научных статей. Обмен печатными работами между специалистами, нормативно-правовые ограничения, этика обмена. Вторичная научно-техническая информация. Каталоги и их разновидности (алфавитные, систематические, предметные и др.). Текущая и регистрационная библиография. Информационные издания: сигнальная информация, реферативные журналы и их аналоги на электронных носителях. Реферативные и аналитические обзоры. Кодификация научных публикаций по тематической направленности: система универсальной десятичной кодификации (УДК), библиотечной библиографической кодификации (ББК), координатное индексирование. Старение источников информации. Сетевой доступ к образовательным и научным ресурсам, On-line каталоги публичных и специальных библиотек. Электронные научные библиотеки с сетевым доступом, компьютерные базы научных библиографических данных, их возможности и правила пользования. Способы и основные средства поиска информации в сети. Проблема релевантности возвращаемой по запросам информации, кластеризация вывода. Электронные каталоги, информационно-поисковые системы, поисковые машины, метапоисковые системы и системы ускоренного поиска тематической информации. Специализированные системы поиска научной информации. Цитирование научных публикаций. Менеджмент цитирования. Наукометрия. Правила оформления списков информационных источников, требования стандартов и методических указаний ВАК, правила для авторов журнальных научных публикаций. Менеджеры библиографических данных и системы управления библиографической информацией, их возможности и практическое использование: поиск источников, составление «картотеки», цитирование, формирование библиографических списков.



III ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

Информационные подходы (семантический, биокibernетический, семиотический) к анализу биологических и экологических процессов и систем. Системный подход, редукционизм и холизм. Биологические системы, их особенности. Биологическая информация; наследственная информация, ее защита и восстановление. Нейробиологическая информация, биологические системы управления, гомеостаз. Иммунология как система защиты биологических систем: информационный аспект. Биоинформатика, геномика, протеомика, их предмет и перспектива развития. Биоинформационные системы, on-line информационные базы данных. Информационные аспекты изучения структуры и динамики биологического разнообразия. Информационные индексы оценки биологического разнообразия. Вычислительная экология, основные направления исследований в этой области. Экологическое моделирование, варианты моделей экологических процессов и систем. Геоинформационные системы.

IV КОМПЬЮТЕРНАЯ БИОЛОГИЯ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ И ДОКУМЕНТАЛЬНОГО ОФОРМЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Компьютерная биология. Компьютеризация в биологии и экологии. Основные направления применения компьютерных информационных технологий в научно-исследовательской и образовательной деятельности в области биологии и экологии. Перспективы развития компьютерной биологии.

Компьютерные технологии аккумуляции и анализа структурированной информации. Электронные таблицы как инструмент работы с массивами числовой информации. Типы данных. Основные действия, выполняемые в таблицах и массивах данных: создание, ввод данных, копирование, редактирование, (со-)хранение. Формулы и функции: математические, логические, статистические. Описательная статистика и работа с пакетами анализа данных. Базы данных: инструмент работы с массивами разнотипной структурированной информации. Типы структурной организации баз данных: реляционная, иерархическая, сетевая (нейронная). Основные возможности современных систем управления реляционными базами данных и опыт их использования биологии и экологии. Функции систем управления базами данных (СУБД): определение и хранение данных, обработка данных, управление данными. Основные объекты баз данных и СУБД, их функциональное назначение. Этапы разработки приложения СУБД и основные принципы проектирования баз данных. Таблицы, создание, наполнение данными. Экспорт данных из других приложений. Связывание таблиц. Обеспечение целостности данных. Запросы как основной инструмент управления данными и их анализа, их варианты и практическое использование. Динамический и статический наборы данных. Фильтрационные, параметрические и сложные запросы. Формы, их виды и назначение. Практическое построение и настройка форм. Отчеты как инструмент вывода данных. Виды отчетов, передача данных в текстовые редакторы. Макросы, их назначение и примеры использования. Практическая разработка собственной базы данных и обслуживающего его приложения. Монопольная и совместная работа с базами данных, их организация.

Компьютерные технологии работы с графической информацией. Редакторы растровой графики, их возможности. Цифровая фотография, фотодокументирование в биологических и экологических исследованиях. Редактирование растровых изображений. Масштабирование и трансформирование изображений. Типичные процедуры оптимизации фотоизображений средствами редакторов графики. Компьютерная планиметрия и морфометрия, определение размеров и площади биологических объектов. Расширенные возможности современных программных средств работы с растровой графикой. Редакторы векторной графики, возможности



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 – Биология
(Биохимия)

их использования в документальном оформлении результатов исследований. Векторизация изображений. Иллюстрирование текстовых документов вставкой и внедрением графических объектов.

Визуализация данных в научных исследованиях и образовании, компьютерные презентации. Программные средства создания диаграмм и графиков, встроенные функции создания графиков и диаграмм стандартных программных пакетов, научная графика и сплайны. Правила оформления графиков и диаграмм, иллюстрирующих научные работы. Организационные диаграммы и ментальные карты, их применение в науке и образовании. Редакторы ментальных карт, их практическое использование. Создание и демонстрация компьютерных презентаций. Редакторы компьютерных презентаций, принципы и технология создания презентаций. Особенности презентаций, сопровождающих научные доклады и отражающих материалы квалификационных работ. Постерное представление результатов исследований на научных форумах, использование редакторов векторной графики для создания постеров.

Компьютерные технологии работы с текстовой информацией. Использование персонального компьютера в научно-исследовательской деятельности для оформления учебной и научной документации, отчетных материалов. Особенности текстового оформления отдельных видов научных работ, в том числе квалификационных. Текстовые редакторы, основные форматы текстовых файлов, их особенности и применение. Транслитерация текста. Синтаксический контроль, проверка грамматики и орфографии, редактирование и рецензирование. Средства автопоиска и автозамены. Внедрение дополнительных объектов оформления (таблицы, графические изображения и пр.). Редактирование больших документов. Конвертация текстовых файлов из формата в формат. Создание гипертекстовых документов. Работа с файлами формата PDF, создание заметок и комментариев. Интеллектуальные информационные технологии. Технологии распознавания образов: программные продукты, используемые для распознавания текста и особенности их практического использования. Системы электронного перевода текстовой информации и основные возможности их использования в профессиональной деятельности биологов и экологов.

Технологии защиты информации. Уровни защиты информации. Защита персональных компьютеров, дисков, каталогов и отдельных файлов. Архивное хранение информации. Резервное копирование информации. Основные виды антивирусных программ и их практическое использование. Защита от вирусов и несанкционированного доступа при работе в сети.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии: технологии смешанного обучения, объяснительно-иллюстративные и технологии проблемного обучения. Они включают в себя: лекции, в том числе лекции с применением мультимедийных средств, облегчающих понимание темы или вопроса; практические, в т.ч. семинарские занятия с проведением собеседования по предлагаемым вопросам, решением задач; при подготовке к написанию реферата по выбранной теме предполагается самостоятельный поиск материала в периодической печати и Интернете.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента включает: углубленную теоретическую проработку разделов курса; подготовку к написанию реферата, в том числе самостоятельный поиск необходимых источников информации, включая российские и зарубежные журналы, научно-образовательные ресурсы сети Интернет соответствующей тематики; подготовку электронной



презентации материала по теме реферата. Тема контрольной работы (реферата) по дисциплине согласовывается с преподавателем.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Текущий (промежуточный) контроль успеваемости проводится в виде зачета по разделам, который выставляется студентам выполнившим программу лабораторного практикума и успешно выполнивших задания с учетом рейтинговых показателей. Форма рейтингового контроля – контрольные работы по ключевым темам курса. Типовые варианты заданий представлены в фонде оценочных средств (Приложение 2).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная учебная литература:

1. Изюмов А. А., Коцубинский В. П. Компьютерные технологии в науке и образовании: учебное пособие [Электронный ресурс] / Томск:Эль Контент, 2012. -150с. - 978-5-4332-0024-1 - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208648>
2. Кариев Ч. А.. Основы работы с Яндекс [Электронный ресурс] / Москва:Интернет-Университет Информационных Технологий, 2009. -245с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234013>
3. Майстренко А. В., Майстренко Н. В.. Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике: учебное пособие [Электронный ресурс] / Тамбов:Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. -97с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277993>
4. Тультаева И. В., Днепровская Н. В., Селетков С. Н. Мировые информационные ресурсы и ресурсы знаний: учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / Москва:Евразийский открытый институт,2009. -232с. - 978-5-374-00312-3 - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90403>

Дополнительная учебная литература:

1. Втюрин В.А. Современные проблемы науки и производства в области автоматизации: Учебное пособие. - СПб.: СПбГЛТУ, 2011. - 103 с. <http://window.edu.ru/resource/059/77059>
2. Дурбин Р., Эдди Ш., Крэг А., Митчисон Г. Анализ биологических последовательностей // РХД, 2006.
3. Дюк В. А., Самойленко А. П. Data Mining: учебный курс. СПб.: Питер, 2001.
4. Дюк В. А., Эмануэль В. Л. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях. СПб.: Питер. 2003.
5. Игнасимуту С. Основы биоинформатики. // М.-Ижевск: НИЦ "Регуляторная и хаотическая динамика", Институт компьютерных исследований, 2007.
6. Каменская, М. А. Информационная биология – М.: Academia, 2006.
7. Леск А. Введение в биоинформатику // М.: Бином. Лаб. знаний, 2009.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
- Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>
- Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>
- Информационно-справочный ресурс по биологии – <http://www.cellbiol.ru/>



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 – Биология
(Биохимия)

- Проект «Вся биология» – <http://sbio.info/index.php>
- Классическая и молекулярная биологи – <http://www.molbiol.ru/>

Программное обеспечение и информационно-справочные системы: Операционная система Linux, пакет офисных приложений OpenOffice.org, интернет-браузер Firefox.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения (Компьютерный класс).

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации (презентации).

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: к.б.н., доц. Лукьянов И.Ю.

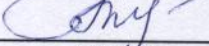
Программа рассмотрена на заседании кафедры БЖ и ОМЗ

« 14 » мая 20 18 г., протокол № 7

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № 1 от « 30 » августа 20 19 г.

Согласовано:

Руководитель ОП  Е.А. Борисова
(подпись)

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ Е.А. Борисова
(подпись)

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ Е.А. Борисова
(подпись)

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ Е.А. Борисова
(подпись)