

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № БРЭ.04-03

« 30 08 » 2023г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
 экологической и пищевой
 биотехнологии

Н.Г. Ворожейкина



ФГОС 2020 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

³
 Б1.О.02 Информационные технологии в биологии

Шифр и наименование дисциплины

06.04.01 Биология

Код и наименование направления подготовки

Биологические ресурсы и экология

Направленность (профиль)

Курс: 1

Семестр: 2

Институт экологической и пищевой
 биотехнологии

форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	4/144	—	—	2
В том числе,		—	—	
Контактная работа	44	—	—	
Занятия лекционного типа	14	—	—	
Занятия семинарского типа	30	—	—	
Самостоятельная работа, всего	100	—	—	2
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа	—	—	—	
Контрольная работа / реферат / РГР	КР	—	—	2
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	ЗО			2

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 06.04.01. Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 № 934.

Программу разработали:

Зав. кафедрой ветеринарной генетики
и биотехнологии



Е.В. Камалдинов

(должность)

подпись

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Информационные технологии биологии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК, ПК, ПСК, ПКО, ПКР, ПКВ¹):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК- 6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ИОПК-6.1 Информационные технологии в биологии	знать: распространенные подходы к решению нестандартных задач с использованием языков программирования высокого уровня; разновидности программного обеспечения, используемого в области биометрического анализа данных, и создания специализированных баз данных уметь: организовать анализ данных с помощью специализированного программного обеспечения и принимать решения владеть: приёмами и методами обработки данных с использованием языка программирования R; навыками практического применения инструментария биоинформатики в решении профессиональных задач в аквакультуре
	ИОПК-6.2 Осуществляет работу с профессиональными базами данных	знать: основные библиографические базы данных и программное обеспечение по управлению библиографическими данными уметь: искать литературные источники в международных поисковых системах по ключевым словам, авторам и годам издания

¹ **УК** – универсальные компетенции, **ОПК** – общепрофессиональные компетенции, **ПК** – профессиональные компетенции, **ПСК** – профессионально-специализированные компетенции, **ПКО** – профессиональные компетенции, установленные ПООП как обязательные, **ПКР** – профессиональные компетенции, установленные ПООП как рекомендуемые, **ПКВ** – профессиональные компетенции, установленные ОО.

		владеть: приложениями управления библиографическими данными Memdeley и Zotero
	ИОПК-6.3 Демонстрирует умение оформлять и представлять результаты новых разработок	знать: возможности язык программирования R для визуализации анализа данных в виде графических изображений уметь: грамотно организовать сбор, хранение и обработку информации с последующей статистической обработкой владеть: профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам.
ОПК - 8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.	ИОПК - 8.1 Демонстрирует умение пользоваться современной исследовательской аппаратурой и вычислительной техникой для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	знать: современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику в сфере профессиональной деятельности уметь: творчески применять современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику, компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач. владеть: навыками работы на современной исследовательской аппаратуре и вычислительной технике для решения инновационных задач в профессиональной деятельности;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.03 Информационные технологии в биологии относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на базовые понятия информатики, математики и является основой для последующего прохождения преддипломной практики и научно-исследовательской работы.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лек- ции (Л)	Вид за- нятия (ЛР, ПЗ)	Само- стоя- тельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	Информационные технологии в биологии					
1.1	Современная исследовательская аппаратура и вычислительная техника	1		3	4	ОПК-6, ОПК - 8
1.2	Поиск информации в глобальной сети Интернет	0	2	8	10	
1.3	Электронные библиотечные ресурсы	0	2	6	8	
1.4	Академические социальные сети	1	2	6	9	
2	Аналитические программные комплексы обработки экспериментальных данных					
2.1	Обзор современных аналитических программных средств обработки первичных научных и производственных данных	2	6	10	18	ОПК - 8
2.2	Принципы использования кроссплатформенного языка программирования «R»	3	6	14	23	
2.3	Статистический анализ в R	4	6	14	24	
2.4	Методы оптимизации и линейного программирования в R	3	6	15	24	
	Контрольная работа			12	12	ОПК-6, ОПК - 8
	Зачет с оценкой			12	12	ОПК-6, ОПК - 8
Итого		14	30	100	144	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Информационные технологии в биологии

Тема 1.1. Современная исследовательская аппаратура и вычислительная техника

Обзор современной исследовательской аппаратуры и вычислительной техники, используемых в биологических исследованиях. Цифровая лаборатория.

Тема 1.2. Поиск информации в глобальной сети Интернет

Основные инструменты. Поисковые системы. Поиск научной и производственной информации из электронных библиотек и архивов. Использование ресурса scholar.google.com для получения информации о статьях и монографиях.

Тема 1.3. Электронные библиотечные ресурсы

Российская научная электронная библиотека elibrary.ru Регистрация и поиск библиографической информации в российской научной электронной библиотеке elibrary.ru с помощью навигатора. Получение доступа к журналам в открытом доступе. Понятие о российском индексе научного цитирования (РИНЦ) и международной системе «Science index». Заполнение регистрационной анкеты в elibrary.ru. Назначение и роль зарубежных систем цитирования научных публикаций.

Тема 1.4. Академические социальные сети

Роль библиографических помощников zotero и mendeley. Установка и настройка клиентов Zotero, Mendeley и Docear. Интеграция соответствующих плагинов в браузеры и текстовые процессоры MicrosoftWord и LibreOffice/OpenOfficeWriter.

Раздел 2. Аналитические программные комплексы обработки экспериментальных данных

Тема 2.1. Обзор современных аналитических программных средств обработки первичных научных и производственных данных

Ретроспективный анализ существующего аналитического инструментария решения научных и производственных задач. Отличие специализированного программного обеспечения от распространённых табличных процессоров Microsoft Excel, LibreOffice/OpenOffice Calc и Gnumeric. Особенности, достоинства и недостатки следующих программных решений: SAS, Minitab, SPSS, Statistica, Mathematica, Scilab, Matlab/Octave, Julia, Python и R. Преимущественные особенности среды программирования R относительно других проприетарных и свободно-распространяемых программных комплексов.

Тема 2.2. Основы программирования в R

Вектор и арифметические операции. Типы данных, представляемые векторами (числовые, текстовые, факторы, матрицы, таблицы, списки). Условные операторы (if, ifelse), функции, циклы (for), циклы с предусловием (while), бесконечные циклы (repeat), неявные циклы (apply, sapply, lapply). Общие сведения о CRAN (ComprehensiveRArchiveNetwork). Установка библиотек из репозитория CRAN. Наиболее востребованные библиотеки репозитория для статистического анализа данных (ggplot2, psych, Rcmdr, Hmisc и др.). Группировка исходных данных. Частотные таблицы.

Тема 2.3. Статистический анализ в R

Использование функций summary, mean, sd, sum, describe::psych, describeBy::psych и пользовательских функций на примере функции descrstats для нахождения показателей описательной статистики. Корреляционный анализ с вычислением ошибок коэффициентов корреляций и попарных «n», объединённых в ячейках создаваемых выходных таблиц. Построение и спецификации гистограмм, диаграмм рассеяния, графиков «ящик с усами», «квантиль-квантиль». Использование группирующих признаков при создании графических объектов. Применение библиотеки «ggplot2». Тестирование гипотез на примере тестов Колмогорова-Смирнова, Крамера фон Мисеса, Андерсона-Дарлинга (библиотека nortest). Метод Тьюки для исключения выбросов. Линейные регрессионные модели. Дисперсионный анализ.

Тема 2.4. Методы оптимизации и линейного программирования в R.

Операции с матрицами в R. Нахождение определителей и решение систем линейных уравнений. Графический способ нахождения оптимальных решений. «Модифицированный симплекс-метод» «Метод внутренней точки». Использование функций `lp::lpSolve`, `simplex::boot` и `interior_point::intpoint` в R.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

- ✓ 1. Федотова, Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании : Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 335 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0884-6. Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891636>
- ✓ 2. Методы обработки экспериментальных данных и математического моделирования процессов: учебное пособие / Новосибирский гос.аграрн. ун-т; сост.: Е.В. Камалдинов, С.Г. Куликова, М.Л. Кочнева, К.Н.Нарожных. - 3-е изд., доп. - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2021. — 158 с. — Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. - URL: <https://nsau.edu.ru/file/1995401>

4.2. Список дополнительной литературы

- ✓ 1. Гридчин, А. В. Информационные технологии. Специальные информационные технологии : учебно-методическое пособие / А. В. Гридчин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 56 с. - ISBN 978-5-7782-4173-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866901>
- ✓ 2. Мешалкин, В. П. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем : учебное пособие / В. П. Мешалкин, О. Б. Бутусов, А. Г. Гнаук. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 357 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009747-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1111403>
- ✓ 3. Трусков, А. В. Технология проектирования информационных систем : учебное пособие / А. В. Трусков, В. А. Трусков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 244 с. - ISBN 978-5-9729-1340-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2100456>



4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1	Камалдинов Е.В. Использование R для обработки экспериментальных данных	http://www.rbiostats.blogspot.ru
2	The R Development Core Team. The R Journal	http://www.r-project.org/doc/Rnews/bib/Rnewsbib.html
3	Библиографический менеджер Zotero	http://www.zotero.org
4	Библиографический менеджер Mendeley	http://www.mendeley.com
5	Графический метод решения задач линейного программирования	http://ru.wikipedia.org/wiki/Графический_метод_решения_задачи_линейного_программирования
6	Вялый М.Н. Линейные неравенства и комбинаторика.	http://www.mccme.ru/dubna/2001/material/vyalyi.pdf
7	Метод Симплекса.	http://ru.wikipedia.org/wiki/Симплекс-метод
8	Statology	https://www.statology.org

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Информационные технологии в науке и образовании: учеб. Пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 335 с. — (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1018730>

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Применение интерактивной доски и проектора.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1	<i>LibreOffice 7.6</i>	<i>Бесплатная</i>
2	<i>Операционная система Simply Linux 10 (Xfce 4.16)</i>	<i>Бесплатная</i>
3	<i>Браузер Mozilla Fire Fox</i>	<i>Mozilla Public Licence</i>
4	<i>Почтовый клиент Thunderbird</i>	<i>Mozilla Public Licence</i>

5	Файловый менеджер <i>FreeCommander</i>	Бесплатная
6	Среда статистического программирования <i>R</i>	Бесплатная

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1	Видеофильм	Поиск научной информации	23 мин.
2	Видеофильм	Introduction to Zotero	15 мин
3		Элементы программирования в R. Описательные статистики	2 час. 21 мин.

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
НК-302	Компьютерный класс: аудитория для лабораторных, практических занятий, самостоятельной работы, дипломного и курсового проектирования ПО (выполнения курсовых работ)	1 персональный компьютер, видеопроектор, интерактивная доска, доска учебная, колонки, 14 персональных компьютеров терминального класса;

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Условием допуска к экзамену является посещение не менее 50% академических часов в рамках контактной работы. Для получения оценки «отлично» необходимо правильно решить практическую задачу с использованием ЭВМ и ответить на два теоретических вопроса, «хорошо» - решить практическую задачу и ответить на один теоретический вопрос, «удовлетворительно» - решить практическую задачу. При отсутствии решения практической задачи выставляется отметка «удовлетворительно».

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от 25.05.2023 № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии протокол от 28.08.2023 № _____

Заведующий кафедрой
ветеринарной
генетики и биотехнологии

(должность)



подпись

Камалдинов Е.В.

ФИО

Председатель учебно-
методического совета

(должность)



подпись

Лисиченок О.В.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель методического совета

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель методического совета

(должность)

подпись

ФИО