

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № 317Б.04-13
«30» 08 2023г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института биологической и
пищевой биотехнологии

Н.И. Ворожейкина



ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01 Прикладное программирование в R

Шифр и наименование дисциплины

36.04.02 Зоотехния

Код и наименование направления подготовки

Прикладная биоинформатика

Направленность (профиль)

Курс: 1

Семестр: 1

Факультет биолого-технологический

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно- заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	180	—	—	1
В том числе,		—	—	
Контактная работа	54	—	—	
Занятия лекционного типа	16	—	—	
Занятия семинарского типа	38	—	—	
Самостоятельная работа, всего	126	—	—	
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)	—	—	—	
Контрольная работа / реферат / РГР	КР	—	—	1
Форма контроля				
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	—	—	1

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 №973.

Программу разработал:

Программу разработали:

Ст. преподаватель

(должность)



подпись

Петров А.Ф.

ФИО

Ст. преподаватель

(должность)



подпись

Шатохин К.С.

ФИО

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

Дисциплина «Прикладное программирование в R» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование компетенций, представленных в табл. 1.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-3: <i>способен к управлению производственной деятельностью в организации в соответствии с перспективным и текущим планами развития животноводства</i>	ИПК-3.1: <i>оценивает влияние различных факторов на здоровье и продуктивность животных</i>	знать: <i>методы и подходы в языке R, которые позволяют проанализировать и оценить влияние различных факторов на здоровье и продуктивность животных</i> уметь: <i>использовать программный код, написанный на языке R, создавать собственные программные решения для анализа полученной из различных источников информации с целью оценки влияния разных факторов на здоровье и продуктивность животных.</i> владеть: <i>методологией исследования, методами сбора и обработки данных; методами анализа явлений и процессов; навыками реализации алгоритмов с использованием языка R</i>

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладное программирование в R» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Введение в прикладное программирование», «Информационные технологии в науке, образовании и производстве» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Big Data в животноводстве» и «Прикладное программирование в Python».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по очной форме обучения:

Таблица 2. Очная форма

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе- мые компетенц ии
		Лекци и (Л)	Вид заняти я (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в программную среду R					ПК-3
1.1	Введение в R.	1	3	3	7	
1.2	Импорт данных. Первичная подготовка	2	3	8	13	
1.3	Знакомство с типами данных и операциями над ними	1	4	4	9	
2	Статистический анализ в R					
2.1	Расчет показателей описательной статистики в R	1	4	9	14	
2.2	Корреляционный и регрессионный анализ в R	1	4	7	12	
2.3	Дисперсионный анализ в R. Параметрические и непараметрические критерии	2	3	9	14	
2.4	Визуализация данных	2	4	13	19	
3	Поиск оптимальных решений методами математического моделирования в среде R					

3.1	Матричная алгебра в R. Решение систем линейных уравнений	4	9	23	36	
3.2	Графические подходы к нахождению оптимальных решений	2	4	11	17	
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	
Итого		16	38	126	180	

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

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1.Введение в программную среду R (ПК-3)

Тема 1.1 Введение в R:

- вектор и арифметические операции;
- общие сведения о CRAN (Comprehensive R Archive Network);
- установка библиотек из репозитория CRAN;
- обзор наиболее востребованных библиотек языка R для статистического анализа данных.

Тема 1.2 Импорт данных. Первичная подготовка (ПК-3)

- импорт и экспорт данных в рабочую среду языка программирования R;
- атрибуты импорта и экспорта;
- работа с пропущенными значениями;
- группировка исходных данных. Частотные таблицы.

Тема 1.3 Знакомство с типами данных и операциями над ними (ПК-3)

- стандартные типы данных: числовые, текстовые, факторы, матрицы, массивы, таблицы, списки;
- приведение типов данных, операции по преобразованию типов;
- арифметические операции над числами;
- строки и принципы их форматирования;
- операции над матрицами и массивами (склейка, арифметические преобразования)
- работа со списками и дата фреймами;
- операторы (if, ifelse), функции, циклы (for), циклы с предусловием (while), бесконечные циклы (repeat), неявные циклы (apply, sapply, lapply).

Раздел 2. Статистический анализ в R (ПК-3)

Тема 2.1 Расчет показателей описательной статистики в R

- получение средней, средней взвешенной, средней усеченной;

- расчет медианы, абсолютного медианного отклонения от медианы, межквартильного размаха;
- квантили (процентили, децили): подсчет значений квантилей;
- получение стандартной ошибки, коэффициента вариации.

Тема 2.2 Корреляционный и регрессионный анализ в R (ПК-3)

- вычисление коэффициентов корреляции Пирсона, Спирмена и Кендалла;
- линейная и нелинейная регрессия;
- простая линейная регрессионная модель;
- создание и оценка множественных регрессионных моделей.

Тема 2.3 Дисперсионный анализ в R. Параметрические и непараметрические критерии (ПК-3)

- принципы и подходы для проведения дисперсионного анализа в R;
- параметрические критерии t и F;
- критерии хи-квадрат и Колмогорова-Смирнова;
- критерии Краскела - Уоллиса и Манна-Уитни;

Тема 2.4 Визуализация данных (ПК-3)

- построение и спецификации гистограмм, диаграмм рассеяния, графиков «ящик с усами»;
- использование группирующих признаков при создании графических объектов;

Раздел 3. Поиск оптимальных решений методами математического моделирования в среде R

Тема 3.1 Матричная алгебра в R. Решение систем линейных уравнений (ПК-3)

- создание матриц, операции с матрицами в R;
- нахождение определителей и решение систем линейных уравнений;
- решение систем неравенств методами «Модифицированный симплекс-метод» и «Метод внутренней точки»;

Тема 3.2 Графические подходы к нахождению оптимальных решений (ПК-3)

- графические способы нахождения оптимальных решений;
- графики квантиль-квантиль, графики нормальной вероятности

4.1. Список основной литературы

- ✓ 1. Методы обработки экспериментальных данных и математического моделирования процессов: учебное пособие / Новосибирский гос. аграр. ун-т; сост.: Е.В. Камалдинов, С.Г. Куликова, М.Л. Кочнева, К.Н. Нарожных. - 3-е изд., доп. - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2021. - 153 с. [Электронный ресурс библиотеки ФГБОУ ВО «НГАУ»]
- ✓ 2. Митина, О. А. Языки программирования для статистической обработки данных (R) : учебное пособие / О. А. Митина. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 191 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163912>.

4.2. Список дополнительной литературы

- ✓ 1. Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : учебное пособие / В. М. Волкова, М. А. Семёнова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 74 с. — ISBN 978-5-7782-3183-2. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118287>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- ✓ 2. Статистика : учебник / В.В. Глинский, В.Г. Ионин, Л.К. Серга [и др.] ; под ред. В.Г. Иониной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 355 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/25127. - ISBN 978-5-16-012070-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1930698>. — Режим доступа: по подписке.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Биологическая статистика с "R" (Kamaldinov E.V.)	http://rbiostats.blogspot.com/
2.	Официальный перечень рекомендуемых к ознакомлению статей от «The R Development Core Team. The R Journal»	http://www.r-project.org/doc/Rnews/bib/Rnewsbib.html
3.	Графический метод решения задач линейного программирования	http://ru.wikipedia.org/wiki/
4.	Информационный портал по языкам программирования и машинному обучению «Statology»	https://www.statology.org/
5.	Официальный ресурс документации к	https://www.rdocumentation.org/

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

Методы обработки экспериментальных данных и математического моделирования процессов: учебное пособие / Новосибирский гос. аграр. ун-т; сост.: Е.В. Камалдинов, С.Г. Куликова, М.Л. Кочнева, К.Н. Нарожных. - 3-е изд., доп. - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2021. - 153 с.

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

1. Применение интерактивной доски и проектора для демонстрации презентаций и программного кода.
2. Применение сенсорного дисплея (не менее 100'') для вывода нескольких пользовательских экранов одновременно от обучающихся для анализа, обсуждения и сравнения подходов к решению задач.
3. Применение вычислительного центра для демонстрации решения задач, требующих распараллеливания и применения алгоритмов Big Data.

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого 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	<i>Файловый менеджер FreeCommander</i>	<i>Бесплатная</i>
6	<i>Среда статистического программирования R</i>	<i>Бесплатная</i>

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	<i>Видеофильм</i>	<i>Элементы программирования в R. Описательные статистики</i>	<i>2 час. 21 мин.</i>

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
НК-302	Компьютерный класс: аудитория для занятий семинарского типа, самостоятельной работы, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ).	15 персональных компьютеров, видеопроектор, интерактивная доска, доска учебная, учебная мебель.
НК-307	Компьютерный класс: аудитория для занятий семинарского типа, самостоятельной работы, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	11 персональных компьютеров, видеопроектор, проекционный экран, доска учебная, веб-камера колонки, учебная мебель.
З-208	"Лаборатория биоинформатики": аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.	Сервер HPE ProLiant XL225n Gen10, Ноутбук HP 15 eg, Ноутбук Acer, Роутер беспроводной Zyxel, Маршрутизатор Mikrotik, Принтер Samsung SL-M2020, Интерактивная сенсорная панель AIO 110 inch, БУРР (Блок управления ротации резервирования). Учебная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.

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».

Промежуточный контроль проводится с целью установления уровня освоения материала по самостоятельным разделам в виде контрольных работ и выполнения заданий на семинарских занятиях.

Итоговый контроль — оценка уровня освоения дисциплины по окончании её изучения в форме экзамена в устной форме.

Описание шкалы оценивания:

Критерии оценивания устного ответа на экзаменационные вопросы:

«5» (отлично) — дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается чёткая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки, и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (хорошо) — дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ чётко структурирован, логичен, изложен в терминах науки, Однако допущены незначительные ошибки ли недочёты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (удовлетворительно) — дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий явлений, в следствии непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение

раскрыть конкретные проявления обобщённых знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекций.

«2» (неудовлетворительно) — студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет выделять аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятия.

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 № 17

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