ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сведения о сертификате ЭП

Сертификат: 1D3EC073B3DBB3DD6172743268EE29
Владелец: Бабин Владислав Николаевич
Действителен: с 28.04.2023 г. по 21.07.2024 г.

Биолого-технологический факультет переименован в Институт экологической и пищевой биотехнологии в соответствии с приказом ректора ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. № 234-О

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. №ЗООПБ п.04-14

«07» 10 2022г.

Декан биолого-технологического факультета

Кучаев К.В.

(ФИО)

(подпись)

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	5/180	–	–	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 2022

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:

Ст. преподаватель		Петров А.Ф.
(должность)	подпись	ФИО
(должность)	подпись	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: способен к управлению производственной деятельностью в организации в соответствии с перспективным и текущим планами развития животноводства	**ИПК-3.1:** оценивает влияние различных факторов на здоровье и продуктивность животных	**знать:** методы и подходы в языке R, которые позволяют проанализировать и оценить влияние различных факторов на здоровье и продуктивность животных **уметь:** 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. **владеть:** методологией исследования, методами сбора и обработки данных; методами анализа явлений и процессов; навыками реализации алгоритмов с использованием языка R

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				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (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
Тема 1.1 Введение в R:
- вектор и арифметические операции;
- дополнительные пакеты. общие сведения о CRAN (Comprehensive R Archive Network);
- встроенные пакеты R. установка библиотек из репозитария CRAN;
- обзор наиболее востребованных библиотек языка R для статистического анализа данных.

Тема 1.2 Импорт данных. Первичная подготовка
- 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
- 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
Тема 2.1 Описательна статистика. Расчет показателей описательной статистики в R
- Описательная статистика и статистика вывода
Типы шкал (номинальная, ранговая, интервальная, абсолютная шкалы)
- получение средней, средней взвешенной, средней усеченной;
- расчет медианы, абсолютного медианного отклонения от медианы, межквартильного размаха;
- квантили (процентили, децили): подсчет значений квантилей;
- меры рассеяния – мода, дисперсия, стандартное отклонение получение стандартной ошибки, коэффициента вариации.

Тема 2.2 Корреляционный и регрессионный анализ в R

- 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

- 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

- 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)

- 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

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

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

4.1. Список основной литературы

1. 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

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. Гришин, В. А. Методы обработки данных и моделирование на языке R: учебно-методическое пособие / В. А. Гришин, М. С. Тихов. — Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 54 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/144653

2. Статистическая обработка экспериментальных данных. Регрессионный анализ в языке R : учебное пособие / В. Ю. Потапова, А. С. Тарасов, Е. С. Геращенко, М. Б. Никифоров. — Рязань: РГРТУ, 2018. — 52 с. — ISBN 978-5-6041320-7-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168238.

3. Перекатов, А. С. Статистическая обработка экспериментальных данных. Полный факторный эксперимент в языке R : учебное пособие / А. С. Перекатов, М. Б. Никифоров. — Рязань: РГРТУ, 2019. — 48 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168309.

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/Графический_метод_решения_задачи_линейного_программирования

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	LibreOffice 7.6	Бесплатная
2	Операционная система Simply Linux 10 (Xfce 4.16)	Бесплатная
3	Браузер Mozilla Fire Fox	Mozilla Public Licence
4	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public Licence
5	Файловый менеджер FreeCommander	Бесплатная
6	Среда статистического программирования R	Бесплатная

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	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 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.*
3-208	*"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. Критерии оценок по четырехбалльной системе:

Отметка «**отлично**» 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.

Отметка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных

неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от 29.09.2022 № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры протокол от 10.10.2022 № 2

Заведующий кафедрой		Камалдинов Е.В.
(должность)	подпись	ФИО

Председатель учебно-методического совета		М.Л. Кочнева
(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

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