

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Кафедра прикладной биоинформатики

Рег. № РБП.04-22

«20» января 2026 г.



ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.02 Прикладное программирование

Шифр и наименование дисциплины

36.04.02. Зоотехния

Код и наименование направления подготовки

Прикладная биоинформатика

Направленность (профиль)

Курс: 2

Семестр: 3

Институт цифровых технологий

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	2/72	—	—	3
В том числе,		—	—	
Контактная работа	20	—	—	
Занятия лекционного типа	6	—	—	
Занятия семинарского типа	14	—	—	
Самостоятельная работа, всего	52	—	—	
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)	—	—	—	
Контрольная работа / реферат / РГР	-	—	—	3
Форма контроля				
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Зачет	—	—	3

Новосибирск 2025

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 разработали:

Зав. кафедрой

(должность)

подпись

Камалдинов Е.В.

ФИО

Доцент

(должность)

подпись

Чечушкова М.А.

ФИО

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

Дисциплина «Прикладное программирование» 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-3.2: Использует информационные технологии в животноводстве при управлении технологическими процессами	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» относится к факультативной части.

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 компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	Циклы for, while и repeat	0,5	2	6	8,5	ПК-3
2	Обработка ошибок: конструкции try() и tryCatch()	1	2	6	9	
3	Функции семейства apply	0,5	2	6	8,5	
4	Итерирование с помощью функций пакета purrr	1	2	7	10	
5	Обработка ошибок: функции safely(), possibly(), quietly()	1	2	6	9	
6	Введение в многопоточность, пакеты: foreach, doFuture, pbapply, furrr	1	2	6	9	
7	Реализация многопоточности с помощью пакета future	1	2	6	9	
	Зачет			9	9	
Итого		6	14	52	72	

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

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1.Циклы *for*, *while* и *repeat* (ПК-3)

Что такое циклы;

Какие циклы есть в базовом синтаксисе языка R;

Как итерироваться циклами по наиболее распространённым структурам данных в R;

Объединение результатов полученные на разных итерациях цикла;

Использование операторов *next* и *break*.

Синтаксис циклов *repeat*, *for* и *while*.

Как правильно объединять в цикле таблицы. Считывание циклом данных из множества csv файлов и объединение в один *data.frame*

Тема 2. Обработка ошибок: конструкции *try()* и *tryCatch()*

Конструкции *try()* и *tryCatch()* которые как инструменты предотвращения и обработки ошибок в R;

Как использовать *try()* внутри цикла *for*;

Обработка ошибок с помощью *tryCatch()*;

Как использовать *tryCatch()* внутри цикла *for*;

Блок *finally* в конструкции *tryCatch()*;

Работа с пользовательскими классами исключений;

Векторизация конструкции *tryCatch()* с помощью *lapply()*

Тема 3. Функции (неявные циклы) семейства *apply*

Функции *apply()*, *lapply()*, *sapply()*, *mapply()* и *vapply()* передача дополнительных аргументов;

Использование пользовательской функции внутри циклов семейства *apply()*.

Тема 4. Итерирование с помощью функций пакета *purrr*

Преимущества пакета *purrr* перед функциями *apply()*;

Семейства функций *map()*, *map2()*, *pmap()*, *invoke()*;

Дополнительные функции из пакета *purrr*.

Тема 5. Обработка ошибок: функции *safely()*, *possibly()*, *quietly()*

Тестирование кода. Возможности пакетов *retry* и *purrr*;

Обработка ошибок с помощью пакета *retry*;

Обработка ошибок с помощью пакета *purrr*;

Функции *safely()*, *possibly()*, *quietly()*.

Тема 6. Введение в многопоточность, пакеты: *foreach*, *doFuture*, *pbapply*, *furrr*

Понятие “многопоточность” и пакеты языка R, её реализующие. Схема реализации многопоточности;

Использование *foreach* в последовательном и многопоточном режимах;

Аргументы конструкции *foreach*;

Управление объединением результатов итераций цикла *foreach*;

Возвращение к последовательному выполнению и ID процесс;

Бекенды к *foreach*;

Оператор *%dorange%*;

Параллельная реализация функций семейства *apply*.;

Пакеты *parallel*, *pbapply*, *purrr*, *furrr* и их функции.

Тема 7. Реализация многопоточности при помощи пакетов *future*.

Явное и неявное объявление фьючерсов. Аргументы функции *Sys.getpid()*;

Локальное окружение фьючерса. Стратегии выполнения вычислений в пакете *future*;

Как менять стратегию выполнения кода с помощью *future*;

Настройка плана *cluster*;

Вложенные друг в друга фьючерсы;

Отладка ошибок в фьючерсах;

Многопоточное итерирование с помощью *future*.;

Другие пакеты входящие в библиотеку *futureverse*.

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

4.1. Список основной литературы

✓1. Биометрические методы обработки экспериментальных данных и моделирования в сельском хозяйстве и биологии: учебное пособие. Е.В. Камалдинов, С.Г. Куликова, М.Л. Кочнева, К.Н. Нарожных, В.В. Гарт, А.Ф. Петров; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2024. – 165 с. (ЭБС Университет Биотехнологий)

✓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>.

✓3. Методы обработки экспериментальных данных : учебное пособие / С. А. Гордин, А. А. Соснин, И. В. Зайченко, В. Д. Бердоносков. — Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2022. — 75 с. — ISBN 978-5-7765-1501-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310745>



4.2. Список дополнительной литературы

✓1. Винюков, И. А. Многомерные статистические методы : учебное пособие / И. А. Винюков. — Москва : Финансовый университет, 2014. — 192 с. — ISBN 978-5-7942-1205-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208406>

✓2. Никифоров, С. Н. Прикладное программирование : учебное пособие для вузов / С. Н. Никифоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-9094-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184156>

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" (KamaldinovE.V.)	http://rbiostats.blogspot.com/
2.	Официальный перечень рекомендуемых к ознакомлению статей от «TheRDevelopmentCoreTeam. TheRJournal»	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.	Машинное обучение в R для начинающих Machine Learning	https://www.datacamp.com/tutorial/machine-learning-in-r
5.	Курс 'Циклы и функционалы в языке R'	https://selesnow.github.io/iterations_in_r/

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

Биометрические методы обработки экспериментальных данных и моделирования в сельском хозяйстве и биологии: учебное пособие. Е.В. Камалдинов, С.Г. Куликова, М.Л. Кочнева, К.Н. Нарожных, В.В. Гарт, А.Ф. Петров; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2024. – 165 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 BigData.

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1	MS Windows 2007	Microsoft
2	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, Power Point)	Microsoft
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,	Сервер HPE ProLiant XL225n Gen10, Ноутбук HP 15 eg, Ноутбук Acer, Роутер беспроводной Zyxel, Маршрутизатор

	текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.	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 зачёту 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 зачёта в устной форме.

Описание шкалы оценивания:

Критерии оценивания устного ответа на вопросы к зачёту:

«зачтено» — 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;

«не зачтено» — 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 Университет биотехнологий, протокол от 25.12.2025 № 10.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры протокол от 14.01.2026 № 5.

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

Председатель учебно-методического совета		Чечушкова М.А.
(должность)	подпись	ФИО

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

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

Председатель учебно-методического совета		
(должность)	подпись	ФИО

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

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

Председатель учебно-методического совета		
(должность)	подпись	ФИО