

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Кафедра прикладной биоинформатики

Рег. № МНЧ 26-13

«20» января 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
цифровых технологий

О.В.Агафонова



ФГОС 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.13 Объектно-ориентированное программирование

Шифр и наименование дисциплины

09.04.03 Прикладная информатика

Код и наименование направления подготовки

Прикладная биоинформатика

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	4/144	—	—	3
В том числе,		—	—	
Контактная работа	44	—	—	
Занятия лекционного типа	14	—	—	
Занятия семинарского типа	30	—	—	
Самостоятельная работа, всего	100	—	—	
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)	—	—	—	
Контрольная работа / реферат / РГР	КР	—	—	3
Форма контроля				
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3(О)	—	—	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 916.

Программу разработал:

Зав.кафедрой, д.б.н., доцент



Камалдинов Е.В.

Доцент, к.пед.н.



Чирков С.В.

Преподаватель



Норкина В.М.

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

Дисциплина «Объектно-ориентированное 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
ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИОПК-2.1: Разрабатывает оптимальные алгоритмы для обработки данных в области животноводства и прикладной биоинформатики	знать: принципы объектно-ориентированного программирования (ООП) в R, основные парадигмы ООП в R (S3, S4, R6) и их применение; способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; разрабатывает оптимальные алгоритмы для обработки данных в области животноводства и прикладной биоинформатики; уметь: разрабатывать модульные, расширяемые и повторно используемые программные решения на языке R с использованием объектно-ориентированных подходов для обработки и анализа данных в биоинформатике и животноводстве; владеть: навыками проектирования и реализации классов и объектов в R, разработки и применения ООП-паттернов для эффективного решения сложных биоинформатических задач, а также написания чистого и поддерживаемого R-кода.
	ИОПК-2.2: Использует языки программирования и среды разработки для создания программного обеспечения для решения задач в животноводстве и прикладной биоинформатике	знать: принципы использования специализированных R-пакетов и сред разработки для создания программного обеспечения в биоинформатике и животноводстве; особенности взаимодействия ООП-компонентов с существующими библиотеками R; Использует языки программирования и среды разработки для создания программного обеспечения для решения задач в животноводстве и прикладной

		биоинформатике; уметь: эффективно использовать и адаптировать существующие R-пакеты, построенные на принципах ООП, для анализа и визуализации биоинформационных данных, интегрировать разработанные ООП-решения на R в более крупные программные комплексы; владеть: опытом использования сред разработки (RStudio) для создания, отладки и профилирования ООП-приложений на R, а также применения специализированных биоинформатических пакетов R для решения задач в области животноводства и прикладной биоинформатики.
ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ИОПК-5.2: Разрабатывает, отлаживает и документирует программный код для реализации алгоритмов и создания инструментов для решения задач в животноводстве	знать: методы и инструменты для отладки и документирования программного кода, разработанного с использованием ООП в R; принципы контроля версий и совместной разработки ООП-проектов; Способен разрабатывать, модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем Разрабатывает, отлаживает и документирует программный код и алгоритмы создания инструментов для решения задач в животноводстве; уметь: эффективно отлаживать и тестировать R-код, построенный на принципах ООП, использовать инструменты для профилирования и оптимизации производительности, а также создавать исчерпывающую документацию для разработанных классов и методов в R; владеть: навыками работы с системами контроля версий (Git) для управления ООП-проектами на R, методами командной разработки и рефакторинга R-кода, а также создания надежных и производительных программных решений для задач в животноводстве.
	ИОПК-5.3: Адаптирует и оптимизирует программное обеспечение для эффективной	знать: подходы к адаптации и оптимизации программного обеспечения на R для работы с большими объемами данных на различных вычислительных платформах (локальные машины, кластеры);

	работы с большими объемами данных на различных вычислительных платформах	Адаптирует и оптимизирует программное обеспечение для эффективной работы с большими объемами данных на различных вычислительных платформах уметь: адаптировать и оптимизировать R-код, использующий ООП, для эффективной обработки крупномасштабных биоинформационных данных, применять методы параллельных вычислений и распределенных систем в R; владеть: инструментарием для работы с большими данными в R, опытом оптимизации производительности R-программ (например, с использованием Rcpp, параллельных вычислений), а также навыками развертывания R-приложений на различных вычислительных средах.
ПК-1: Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и производственных процессов в животноводстве	ИПК-1.1: Обеспечивает экспертную поддержку разработку архитектуры ИС в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС	знать: принципы управления проектами по созданию информационных систем в области животноводства и прикладной биоинформатики, включая этапы жизненного цикла программного обеспечения; уметь: планировать, организовывать и контролировать разработку ООП-решений на R в рамках проектов по информатизации в животноводстве и биоинформатике, оценивать риски и управлять ими, а также эффективно взаимодействовать с командой и заказчиками; владеть: навыками использования современных методологий управления проектами (Agile, Scrum) для разработки программного обеспечения на R, опытом построения и сопровождения автоматизированных систем на базе R для решения задач в агропромышленном комплексе.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.13 Объектно-ориентированное программирование относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на базовые понятия программирования, структур данных и алгоритмов, а также является основой для последующего прохождения преддипломной практики и научно-исследовательской работы, позволяя студентам разрабатывать сложные и поддерживаемые программные решения для биоинформатических задач.

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				Формируемы е компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в ООП. Парадигмы ООП в R (S3, S4, R6)	2	4	15	21	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1
2	Основы ООП в R6: Классы, объекты, инкапсуляция.	4	8	25	37	
3	Наследование и композиция в R6.	4	8	25	37	
4	Полиморфизм, абстракция и продвинутое концепции R (S3, S4). Применение ООП в биоинформатике.	4	10	35	49	
Итого		14	30	100	144	

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

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

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

1. Введение в ООП. Парадигмы ООП в R (S3, S4, R6).

Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Понятия класса и объекта, атрибутов и методов. Преимущества и недостатки ООП. Эволюция ООП в R: общие сведения о S3, S4 и R6. Место R6 в экосистеме R. Сравнение R6 с другими ООП-парадигмами R и других языков (Python). Подготовка рабочей среды: установка R и RStudio, R6 пакета.

2. Основы ООП в R6: Классы, объекты, инкапсуляция.

Определение классов в R6: R6Class(). Создание объектов. Метод initialize() (конструктор): передача и инициализация атрибутов. Открытые (public) и закрытые (private) члены класса. Инкапсуляция: цели и методы реализации. Активные привязки (active): реализация геттеров и сеттеров для контроля доступа к атрибутам. Примеры инкапсуляции данных о биологических объектах (например, ДНК-последовательности, белки).

3. Наследование и композиция в R6.

Наследование в R6: создание дочерних классов (inherit). Переопределение методов и атрибутов родительского класса. Использование super для доступа к методам родителя. Множественное наследование (концепции). Композиция как альтернатива наследованию: агрегация объектов. Выбор между наследованием и композицией в зависимости от задачи (например, моделирование генеалогического древа или сложных биоинформатических объектов).

4. Полиморфизм, абстракция и продвинутое концепции R (S3, S4). Применение ООП в биоинформатике.

Полиморфизм: концепция и реализация в R6. Диспетчеризация методов. Принципы абстракции в ООП. Создание "абстрактных" классов в R6 (через соглашения). Обзор ООП в S3: создание generic-функций, методы для классов. Обзор ООП в S4: setClass, setMethod, валидация слотов. Перегрузка операторов в R (на основе S3/S4). Примеры применения ООП для моделирования биологических данных и процессов (например, генетические варианты, экспериментальные данные, пайплайны анализа) с использованием R6 и других парадигм R.

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

4.1. Список основной литературы

- ✓ 1. Золотарюк, А. В. Язык и среда программирования R : учебное пособие / А.В. Золотарюк. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 162 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5b8fdb0bd795c4.69435980. - ISBN 978-5-16-018723-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2221665>.
- ✓ 2. Галиновский, Н. Г. Введение в программирование на языке R : учебное пособие / Н. Г. Галиновский. — Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2022. — 222 с. — ISBN 978-985-577-826-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/320945>.

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: элек-

тронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144653>

- ✓ 2. Комлев, Н. Ю. Объектно Ориентированное Программирование. Настольная книга программиста : практическое пособие / Н. Ю. Комлев. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2022. - 298 с. - ISBN 978-5-91359-276-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2185094>.
- ✓ 3. Тагирова, Л. Ф. Программирование и алгоритмизация : учебное пособие / Л. Ф. Тагирова. — Оренбург : ОГУ, 2020. — 370 с. — ISBN 978-5-7410-2515-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/422693> .

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1	Официальный сайт R Project	https://www.R-project.org/
2	CRAN (Comprehensive R Archive Network)	https://cran.r-project.org/
3	RStudio (сайт разработчиков IDE)	https://posit.co/
4	Bioconductor (для биоинформатики в R)	https://bioconductor.org/
5	R-bloggers (агрегатор блогов по R)	https://www.r-bloggers.com/
6	Документация пакета R6	https://r6.r-lib.org/
7	Stack Overflow (раздел R)	https://stackoverflow.com/questions/tagged/r
8	Справочник по R	https://r-lang.ru/

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

Объектно-ориентированное программирование: методические указания по выполнению практических занятий, контрольной и самостоятельной работы / Новосибирский государственный аграрный университет; Институт цифровых технологий; составители: Е.В.Камалдинов, М.П.Меркушкина – Новосибирск, 2025.- 22 с.

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

1. Компьютерные классы с установленным программным обеспечением.
2. Проектор для демонстрации презентаций и кода.
3. Учебная мебель.
4. Интерактивная доска.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	LibreOffice	Свободно-распространяемая
2.	OpenOffice	Свободно-распространяемая
3.	Браузер Mozilla, Fire Fox	Mozilla Public Licence
4.	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public Licence

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентации	В соответствии с темами лекций	Количество слайдов различное в каждой презентации

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
НК-302	Компьютерный класс: аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Компьютер - 15 шт.; проектор; доска ученическая; мебель учебная - 16 шт.; доска интерактивная; веб-камера с микрофоном; колонки акустические

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

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

Условием допуска к зачету с оценкой является посещение не менее 50% академических часов в рамках контактной работы.

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 зачета с оценкой в устной форме. Описание шкалы оценивания:

Критерии оценивания устного ответа на итоговые 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 Университет биотехнологий, протокол от 25.12.2025 № 10.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры протокол от «14» января 2026 г. № 5

Заведующий кафедрой
(должность)


подпись

Камалдинов Е.В.
ФИО

Председатель учебно-методического совета
(должность)


подпись

Чечушкова М.А.
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