

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

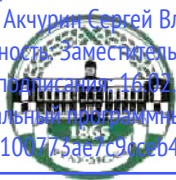
ФИО: Акчурин Сергей Владимирович

Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 15.02.2026 12:00:00

Уникальный программный ключ:

7abcc100775ae7c9c0eb4a7a083ff3fbbf160d2a



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Агробиотехнологии
Кафедра генетики, селекции и семеноводства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора Института
агробиотехнологии



А.В. Шитикова

“ 18 ”

08

2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.01.03(У) «Практика по основам программирования на R и Python»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.01 – Биотехнология

Направленности: «Биотехнология и молекулярная биология»,
«Агропромышленная биотехнология», «Ветеринарная биотехнология»

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент,
Ветошкин А.Ю., ассистент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«25» июня 2025 г.

Рецензент:
Вахрушева Инна Алексеевна, к.пед.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«25» июня 2025 г.

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», профессионального стандарта и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры генетики, селекции и семеноводства
Протокол № 82 от «25» июня 2025 г.

Зав. кафедрой Вертикова Е.А., д.с-х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

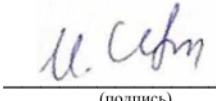
«25» июня 2025г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института Агробиотехнологии
А.В. Шитикова, д.с-х.н., профессор


(подпись)

Зам.директора по практике и профориентационной работе
Серегина И.И., д.б.н., профессор


(подпись)

«25» июня 2025г.

Зав. выпускающей кафедрой генетики, селекции и семеноводства
Вертикова Е.А., д.с-х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«25» июня 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. Цель практики	4
2. Задачи практики.....	4
3. Компетенции обучающихся, формируемые в результате прохождения практики.....	5
4. Место практики в структуре ОПОП бакалавриата	5
5. Содержание практики	13
6. Организация и руководство практикой	15
7. Методические указания по выполнению программы практики.....	18
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.....	20
9. Материально-техническое обеспечение практики	21
10. Критерии оценки умений, навыков (в том числе и заявленных компетенций)	21

АННОТАЦИЯ

Б2.О.01.03(У) «Практика по основам программирования на R и Python» для подготовки бакалавра по направлению 19.03.01 «Биотехнология», направленности «Биотехнология и молекулярная биология», «Агропромышленная биотехнология», «Ветеринарная биотехнология»

Курс – 1

Семестр – 2

Форма проведения практики: непрерывная, групповая.

Способ проведения практики: стационарная.

Цель практики: ознакомление студентов с геоинформационными технологиями, получение практических навыков и приемов использования ГИС как объекта профессиональной деятельности.

Задачи практики: исследовать прикладные и информационные процессы; исследовать перспективные направления прикладной информатики, анализ и развитие методов управления геоинформационными ресурсами, сформировать практические навыки сбора и отображения информации в программных средствах геоинформационных систем в виде отдельных цифровых тематических слоев, проведения анализа полученных данных.

Требования к результатам освоения практики: в результате освоения практики формируются следующие компетенции (индикаторы): УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.5; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3;

Краткое содержание практики: Практика предусматривает следующие этапы: подготовительный, основной и заключительный.

Место проведения: кафедра прикладной информатики.

Общая трудоемкость практики, в том числе практическая подготовка: 72/2 (часы/зач. ед.).

Промежуточный контроль по практике: зачет.

1. Цель практики

Цель прохождения практики Б2.О.01.03(У) «Практика по основам программирования на R и Python» – получение профессиональных умений навыков (опыта) в области геоинформационных технологий для приобретения компетенций использования ГИС в профессиональной деятельности.

2. Задачи практики

Основные задачи учебной ознакомительной практики по геоинформационным системам:

- исследовать прикладные и информационные процессы;
- исследовать перспективные направления прикладной информатики,
- сформировать практические навыки сбора и отображения информации в программных средствах геоинформационных систем

в виде отдельных цифровых тематических слоев, проведения анализа полученных данных.

Задачи учебной ознакомительной практики по геоинформационным системам определяются необходимостью формирования у бакалавров компетенций, описанных в следующем пункте.

3. Компетенции обучающихся, формируемые в результате прохождения практики

Прохождение учебной практики по основам программирования на R и Python направлено на формирование у обучающихся профессиональной компетенции, представленной в таблице 1.

4. Место практики в структуре ОПОП бакалавриата

Для успешного прохождения учебной практики по основам программирования на R и Python необходимы знания и умения по предшествующим дисциплинам:

Высшая математика, методы обработки экспериментальных данных.

Учебная практика по основам программирования на R и Python является основополагающей для изучения следующих дисциплин (практик):

Управление проектами, инженерная графика, прикладная механика.

Учебная практика Б2.О.01.03(У) «Практика по основам программирования на R и Python» входит в состав основной профессиональной образовательной программы высшего образования и учебного плана подготовки направления 19.03.01 «Биотехнология», направленности «Биотехнология и молекулярная биология», «Агропромышленная биотехнология», «Ветеринарная биотехнология»

Форма проведения практики - непрерывная (концентрированная), групповая.

Способ проведения – стационарный.

Место и время проведения практики: кафедра статистики и кибернетики, 2 семестр.

Учебная практика по основам программирования на R и Python состоит из подготовительного, основного и заключительного этапов (теоретической и практической части, составления и защиты отчета).

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требованиями по доступности.

Форма промежуточного контроля: зачёт.

Таблица 1

Требования к результатам освоения по программе практики

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа		
			УК-1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач		Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	

			УК-1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач			Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
			УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи		Уметь: Определять и оценивать последствия возможных решений задачи	
2.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	УК-2.1	Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность		

			УК-2.2 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность		Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	
			УК-2.3 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией			Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

3.	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии		
			УК-3.2 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды		Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды	
			УК-3.3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде			Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде

4.	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни		
			УК-6.2 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения		Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	
			УК-6.3 Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни			Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и

						самообразования в течение всей жизни
			УК-6.4 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата		Уметь: Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата	
			УК-6.5 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков			Владеть: критическим анализом получаемой новой информации и знаний
5.	ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;	ОПК-5.1 Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем	Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем		

			ОПК-5.2 Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем		Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем	
			ОПК-5.3 Иметь навыки: инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем			Иметь навыки: инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем

Таблица 2

Распределение часов учебной ознакомительной практики по геоинформационным системам по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего, /час.*	по семестрам
		№2
Общая трудоемкость по учебному плану, в зач.ед.	2	2
Общая трудоемкость по учебному плану, в часах	72/72	72/72
Контактная работа, час.*	40/40	40/40
Самостоятельная работа практиканта, час.*	32/32	32/32
Форма промежуточной аттестации	зачет	

* в том числе практическая подготовка

Таблица 3

Структура учебной практики учебной ознакомительной практики по геоинформационным системам

№ п/п	Содержание этапов практики	Формируемые Компетенции (индикаторы)
1.	Подготовительный этап – инструктаж, получение задание на практику от руководителя	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.5; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2.	Основной этап - выполнение программы практики на объекте исследования.	
3.	Заключительный этап – обработка и анализ полученной информации; подготовка к зачету подготовка отчета по практике	

5. Содержание практики

Для учебной практики:

1 этап Подготовительный этап

День 1. Общее собрание обучающихся по вопросам организации учебной ознакомительной практики по геоинформационным системам, инструктаж по технике безопасности, ознакомление их с программой практики; ознакомление с распорядком прохождения практики; ознакомление обучающегося с формой и видом отчетности, требованиями к оформлению отчета по практике и порядком его защиты.

Методические указания по организации и проведению учебной ознакомительной практики по геоинформационным системам, а также примеры заданий и критерии оценки представлены в ОМ.

Контроль: план прохождения практики.

2 этап Основной этап

День 1. «Знакомство с экосистемами R и Python. Введение в типы данных и структуры»

Задачи:

- Установка и настройка среды (RStudio / VS Code с расширениями R и Python, Jupyter).
- Базовый синтаксис: переменные, операторы, комментарии.
- Основные типы данных: числа, строки, логические значения.
- Работа с векторами (R) и списками (Python).

День 2. «Автоматизация решений: условия и циклы. Создание собственных инструментов — функции»

Задачи:

- Условные операторы (if, else, elif / ifelse).
- Циклы (for, while).
- Создание и использование функций

День 3. «Организация экспериментальных данных: таблицы в R и Python»

Задачи:

- Пакеты: pandas (Python) и dplyr / tidyverse (R).
- Создание, загрузка и сохранение DataFrame / data.frame.
- Базовые операции: выбор столбцов, фильтрация строк, добавление новых столбцов.

День 4. «Представление результатов: научная графика»

Задачи:

- Пакеты: matplotlib/seaborn (Python) и ggplot2 (R).
- Принципы построения точечных графиков, линейных графиков, столбчатых диаграмм.
- Настройка осей, заголовков, легенды, тем.

День 5. «Проверка гипотез и базовый статистический анализ»

Задачи:

- Описательная статистика (среднее, дисперсия).
- t-тест для сравнения двух групп (например, контроль vs. опыт).
- Корреляционный анализ (Пирсон, Спирмен).
- Простая линейная регрессия.

День 6. «Автоматизация работы с биологическими последовательностями»

Задачи:

Пакеты: Biopython (Python) и Biostrings/seqinr (R).

Чтение файлов FASTA.

Базовые операции: подсчёт длины, GC-состава, поиск мотивов, перевод последовательности.

День 7. «Сборка пайплайна: от сырых данных к отчёту»

Задачи:

- Чтение/запись данных из разных источников (CSV, Excel).
- Объединение нескольких шагов анализа в один скрипт.

- Генерация простого текстового или HTML-отчёта с ключевыми результатами.

3 этап Заключительный этап

День 8.

Проведение обработки и систематизации фактического и литературного материала, собранного в ходе прохождения практики. Обобщение информации, подготовка отчетных материалов.

Задачи:

- провести обработку и анализ информации, собранной в ходе прохождения практики;
- обобщить материалы практики;
- подготовить материалы к защите отчета по практике: отчет и презентация.

Контроль: отчет по учебной практике, презентация для защиты отчета.

Таблица 4

Самостоятельное изучение тем

№ п/п	Название тем для самостоятельного изучения	Компетенции (индикаторы)
1.	Группировка и агрегация данных в pandas (groupby, pivot_table). Объединение таблиц (merge, concat). Обработка пропущенных значений.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.5; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2.	Основные концепции машинного обучения без учителя (кластеризация) и с учителем (классификация). Практическое использование методов: k-means, иерархическая кластеризация, метод k ближайших соседей (k-NN), случайный лес (Random Forest).	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.5; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

6. Организация и руководство практикой

6.1. Обязанности руководителя учебной практики

Назначение. Для руководства практикой студента, проводимой в Университете, назначается руководитель (руководители) практики из числа профессорско-преподавательского состава Университета.

Ответственность. Руководитель практики отвечает перед заведующим кафедрой, директором института и первым проректором – проректором по учебной работе за организацию и качественное проведение практики, и выполнение обучающимися программы практики.

Руководитель практики обеспечивает соблюдение правил охраны труда и техники безопасности при проведении практики, правил трудовой и общественной дисциплины всеми практикантами.

Руководители учебной (стационарной) практики от Университета:

- Составляет рабочий график (план) проведения практики.

- Разрабатывают тематику заданий и оказывают методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий.
- Проводит инструктаж студентов по вопросам охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности и вопросам содержания практики проводит руководитель практики на месте её проведения с регистрацией в журнале инструктажа.
- Обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда.
- Осуществляют контроль соблюдения сроков практики и её содержания.
- Распределяют студентов по рабочим местам и перемещают их по видам работ.
- Оценивают результаты выполнения студентами программы практики.
- Представляют в дирекцию института отчет о практике по вопросам, связанным с её проведением.

Обязанности студентов при прохождении учебной практики

Студенты при прохождении практики:

1. Выполняют задания (групповые и индивидуальные), предусмотренные программой практики.
2. Соблюдают правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда и пожарной безопасности.
3. Ведут конспекты, оформляют другие учебно-методические материалы, предусмотренные программой практики, в которые записывают данные о характере и объеме практики, методах её выполнения.
4. Представляют своевременно руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и сдают зачет по практике в соответствии с формой аттестации результатов практики, установленной учебным планом с учетом требований ФГОС ВО и ОПОП.
5. Несут ответственность за выполняемую работу и её результаты.
6. При неявке на практику (или часть практики) по уважительным причинам обучающиеся обязаны поставить об этом в известность институт и в первый день явки в университет представить данные о причине пропуска практики (или части практики). В случае болезни обучающийся представляет в дирекцию института справку установленного образца соответствующего лечебного учреждения.

6.2 Инструкция по технике безопасности

Перед началом практики заместитель директора по практике и профориентационной работе и руководители практики от Университета проводят инструктаж студентов по вопросам охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии и общим вопросам содержания практики с регистрацией в журнале инструктажа и вопросам содержания практики.

6.2.1. Общие требования охраны труда

К самостоятельной работе допускаются лица в возрасте, установленном для конкретной профессии (вида работ) ТК и Списком производств, профессий и работ с тяжелыми и вредными условиями труда, на которых запрещается

применение труда женщин, и Списком производств, профессий и работ с тяжелыми и вредными условиями, на которых запрещено применение труда лиц моложе 18 лет.

Обучающиеся должны проходить предварительный медицинский осмотр и, при необходимости, периодический осмотр и противоэнцефалитные прививки. После этого – обучение по охране труда: вводный инструктаж, первичный на рабочем месте с последующей стажировкой и в дальнейшем – повторный, внеплановый и целевой инструктажи; раз в год – курсовое обучение.

К управлению машиной, механизмом и т.д. допускаются лица, имеющие специальную подготовку.

Обучающийся обязан соблюдать правила трудового внутреннего распорядка, установленные для конкретной профессии и вида работ, режим труда и отдыха, правила пожарной и электробезопасности.

Опасные и вредные производственные факторы: падающие деревья и их части, ветровально-буреломные, горелые, сухостойные, фаутные и иные опасные деревья, подрост, кустарники; движущиеся машины, агрегаты, ручной мотоинструмент, вращающиеся части и режущие рабочие органы машин, механизмов, мотоинструмента, толчковые удары лесохозяйственных агрегатов; повышенные уровни вибрации, шума, загазованности, запыленности, пестициды и ядохимикаты, неблагоприятные природные и метеоусловия, кровососущие насекомые, пламя, задымленность, повышенный уровень радиации, недостаток освещенности.

Действие неблагоприятных факторов: возможность травмирования и получения общего или профессионального заболевания, недомогания, снижение работоспособности.

Для снижения воздействия на обучающихся опасных и вредных производственных факторов работодатель обязан: обеспечить их бесплатно спецодеждой, спецобувью, предохранительными приспособлениями по профессиям, видам работ в соответствии с действующими Типовыми отраслевыми нормами бесплатной их выдачи и заключенными коллективными договорами, проведение прививок от клещевого энцефалита и иных профилактических мероприятий травматизма и заболеваемости.

Обучающийся обязан: выполнять работу, по которой обучен и проинструктирован по охране труда и на выполнение которой он имеет задание; выполнять требования инструкции по охране труда, правила трудового внутреннего распорядка, не распивать спиртные напитки, курить в отведенных местах и соблюдать требования пожарной безопасности; работать в спецодежде и обуви, правильно использовать средства индивидуальной и групповой защиты, знать и соблюдать правила проезда в пассажирском транспорте.

При несчастном случае необходимо: оказать пострадавшему первую помощь (каждый обучающийся должен знать порядок ее оказания и назначение лекарственных препаратов индивидуальной аптечки); по возможности сохранить обстановку случая, при необходимости вызвать скорую помощь и о случившемся доложить непосредственному руководителю работ.

Обо всех неисправностях работы механизмов, оборудования, нарушениях

технологических режимов, ухудшении условий труда, возникновении чрезвычайных ситуаций сообщить администрации и принять профилактические меры по обстоятельствам, обеспечив собственную безопасность.

В соответствии с действующим законодательством обучающийся обязан выполнять требования инструкций, правил по охране труда, постоянно и правильно использовать средства индивидуальной и групповой защиты. Своевременно проходить предварительные и периодические медицинские осмотры, противоэнцефалитные прививки и иные меры профилактики заболеваемости и травматизма.

7. Методические указания по выполнению программы практики

7.1. Документы, необходимые для аттестации по практике

Во время прохождения практики студент ведет конспектирование материала в рабочей тетради. Также студентом подготавливается отчет (см. 7.2) и доклад-презентация для защиты отчета по практике. Общие требования, структура отчета и правила его оформления

Общие требования. Общие требования к отчету:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность рекомендаций и предложений.

Структура отчета. Структурными элементами отчета являются:

- титульный лист;
- содержание;
- перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов;
- введение;
- основная часть, в которой отражается содержание практики в соответствии с индивидуальным заданием;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Описание элементов структуры отчета. Отчет представляется в виде пояснительной записки. Описание элементов структуры приведено ниже.

Титульный лист отчета. Титульный лист является первым листом отчета. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Пример оформления титульного листа листом отчета приведен в Приложении.

Перечень сокращений и условных обозначений. Перечень сокращений и условных обозначений – структурный элемент отчета, дающий представление о вводимых автором отчета сокращениях и условных обозначениях. Элемент является не обязательным и применяется только при наличии в отчете сокращений и условных обозначений.

Содержание. Содержание – структурный элемент отчета, кратко описывающий

структуру отчета с номерами и наименованиями разделов, подразделов, а также перечислением всех приложений и указанием соответствующих страниц.

Введение и заключение. «Введение» и «Заключение» – структурные элементы отчета, требования к ним определяются настоящей программой.

«Введение» и «Заключение» не включаются в общую нумерацию разделов и размещают на отдельных листах. Слова «Введение» и «Заключение» записывают посередине страницы.

Основная часть. Основная часть – структурный элемент отчета, требования к которому определяются заданием студенту к отчету.

В основной части приводится описание следующих обязательных параграфов:

- обзор инструментов для обработки данных;
- сбор базы данных;
- предобработка данных;
- анализ данных;
- результат проведенного анализа (визуализация);
- описание результатов и получившихся выводов.

Библиографический список. Библиографический список – структурный элемент отчета, который приводится в конце текста отчета, представляющий список литературы и другой документации, использованной при составлении отчета.

В библиографический список включаются источники, на которые есть ссылки в тексте отчета (не менее 7 источников). Обязательно присутствие источников, опубликованных в течение последних 3-х лет и зарубежных источников.

Приложения (по необходимости). Приложения являются самостоятельной частью отчета. В приложениях помещают материал, дополняющий основной текст.

Приложениями могут быть:

- графики, диаграммы;
- таблицы большого формата,
- статистические данные;
- формы бухгалтерской отчетности;
- фотографии, технические (процессуальные) документы и/или их фрагменты, а также тексты, которые по разным причинам не могут быть помещены в отчет и т.д.

Оформление текстового материала (ГОСТ 7.32–2001)

1. Отчет должен быть выполнен печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А4 (210х297 мм).
2. Поля: с левой стороны - 20 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.
3. Тип шрифта: *TimesNewRomanCyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в

середине нижнего поля. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

5. Главы имеют сквозную нумерацию в пределах отчета и обозначаются арабскими цифрами. В конце заголовка точка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.

6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.

7. Каждая глава отчета начинается с новой страницы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Основная литература

1. Полупанов, Д. В. Программирование в Python 3 : учебное пособие / Д. В. Полупанов, С. Р. Абдюшева, А. М. Ефимов. — Уфа : БашГУ, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-7477-5230-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179915>

2. Решение задач вычислительной математики на языке Python: лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Демчинова, М. С. Красавина, И. Г. Панин, А. С. Чувиляева. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. — 103 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177618>

3. Зорина, Н. В. Вычислительные системы реального времени: Практикум : учебное пособие / Н. В. Зорина, Л. Б. Зорин. — Москва : РТУ МИРЭА, [б. г.]. — Часть 3 — 2025. — 98 с. — ISBN 978-5-7339-2589-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/504848>

8.2. Дополнительная литература

1. Янцев, В. В. Web-программирование на Python : учебное пособие для вузов / В. В. Янцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-9461-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233264>

2. 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>

3. Борзунов, С. В. Алгебра и геометрия с примерами на Python / С. В. Борзунов, С. Д. Кургалин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-9980-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202154>

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Python 3.11.1 documentation. — URL: <https://docs.python.org/3/>

2. Google's Python Class. – URL: <https://developers.google.com/edu/python>
3. Machine Learning Crash Course. – URL: <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course>
4. Введение в Python. – URL: <https://steps.2035.university/collections/c4706f68-0aa9-419b-8d8a-c9a968a108fc>
5. Цифровые профессии: Искусственный интеллект. – URL: <https://steps.2035.university/collections/f6361b9a-ea2e-41b1-a18f-9a2f84a9fcd4>
6. Kaggle. – URL: <https://www.kaggle.com/>
7. Machine Learning Repository. – URL: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/default+of+credit+card+clients>
8. TensorFlow library. <https://www.tensorflow.org/resources/libraries-extensions>
9. PyTorch. <https://pytorch.org/>
10. KERAS. <https://keras.io/>

8. Материально-техническое обеспечение практики

Таблица 5

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория № 106	1. Стол наборный – 1 шт. 2. Стол компьютерный – 15 шт. 3. Стул – 25 шт. 4. Компьютер – 16 шт.
Аудитория № 302	1. Кондиционер HAIER HSU -24HPL03/R3 – 1 шт. 2. Вешалка д/смотр.кабин.напольн. – 2 шт. 3. Компьютер – 17 шт. 4. Стол компьютерный – 16 шт. 5. Стол для преподавателя – 1 шт. 6. Кресло офисное Бюрократ - 17 шт. 7. Телевизор – 1 шт.
Студенческое общежитие	Комнаты для самоподготовки
ЦНБ имени Н.И. Железнова	Читальный зал

9. Критерии оценки умений, навыков (в том числе и заявленных компетенций)

10.1. Текущая аттестация по разделам практики

Задания по практике

Задание 1. Изучить литературные источники по языкам программирования R и Python.

Задание 2. Подготовить обзор программного обеспечения для сбора, обработки и визуализации данных.

Задание 3. Изучить возможности и различия языков программирования R и Python.

Задание 4. Разработать базу данных для последующего анализа и визуализации.

Задание 5. Провести предобработку базы данных с помощью языка программирования R.

Задание 6. Проанализировать получившиеся данные и визуализировать результаты с помощью языка программирования R.

Задание 7. Провести предобработку базы данных с помощью языка программирования Python.

Задание 8. Проанализировать получившиеся данные и визуализировать результаты с помощью языка программирования Python.

Задание 9. Составить отчет по практике:

Задание 10. Подготовить презентацию для защиты отчета по практике.

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется студенту, если он демонстрирует знание и понимание теоретических вопросов, сформированность практических умений, качественное выполнение индивидуальных заданий, сформированы необходимые компетенции.

- «не зачтено» выставляется, если студент не демонстрирует знание и понимание теоретических вопросов, не может самостоятельно использовать знания при решении заданий, отсутствует подтверждение наличия сформированности необходимых компетенций.

10.2. Промежуточная аттестация по практике

К аттестации – защите отчета – допускаются бакалавры после получения от руководителя практики разрешающей надписи на титульном листе отчета «Допускается к защите». К защите допускаются студенты, прошедшие учебную практику по основам программирования на R и Python и надлежащим образом написавшие отчет. При защите отчета студент должен ответить на 3 вопроса.

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации:

1. Охарактеризуйте структурные различия между вектором (vector) в R и списком (list) в Python. Приведите обоснованные примеры биологических типов данных, для хранения и обработки которых предпочтительно использование каждой из указанных структур.

2. Дайте определение объекту DataFrame (библиотека pandas, Python) / data.frame (базовая структура R). Объясните, каким образом данная абстракция соответствует логике представления данных стандартного биотехнологического эксперимента с повторностями и временными точками.

3. Раскройте концепцию функции в программировании с точки зрения принципов модульности и повторного использования кода. Проиллюстрируйте ответ примером типовой вычислительной задачи в биотехнологии (например, расчёт удельной скорости роста), решение которой целесообразно инкапсулировать в функцию.

4. Опишите стратегию верификации и валидации пользовательской функции, предназначенной для обработки экспериментальных данных (например, для расчёта концентрации по калибровочной кривой). Какие этапы тестирования следует предусмотреть до её применения к первичным данным?

5. Сформулируйте предназначение итеративных конструкций (for, while) в контексте автоматизации вычислений. Приведите конкретный пример обработки данных в биотехнологии, где применение цикла исключает рутинные операции и минимизирует вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором.
6. Предложите алгоритмические и программные методы трансформации столбца таблицы данных, содержащего смешанную информацию (например, числовые значения с текстовыми единицами измерения «12 мкг/мл»), в формат, пригодный для проведения математических операций. Какие функции библиотек tidyverse (R) или pandas (Python) могут быть использованы?
7. Перечислите обязательные элементы визуализации, которые должны присутствовать на любом графике, представляющем научные данные (построенном средствами ggplot2 или matplotlib). Дайте обоснование необходимости каждого элемента для корректной интерпретации результатов.
8. Проведите сравнительный анализ операций фильтрации (выбор строк по условию) и селекции (выбор столбцов) над табличными данными. Приведите содержательные примеры из исследовательской практики, требующие применения каждой из этих операций.
9. Дайте интерпретацию результату статистического критерия Стьюдента (t-теста) с $p\text{-value} = 0.03$, полученному при сравнении средних значений выхода целевого продукта в контрольной и опытной группах. Какие содержательные выводы могут быть сделаны на основе данного числового результата?
10. Дайте определение коэффициенту линейной корреляции Пирсона. Проанализируйте гипотетический случай обнаружения сильной корреляции ($r = 0.85$) между технологическим параметром (скорость аэрации) и выходом биомассы. Позволяет ли сам по себе данный статистический факт утверждать о наличии причинно-следственной связи? Аргументируйте свой ответ.
11. Обоснуйте необходимость применения методов программирования и создания специализированных скриптов для задач биоинформатического анализа (например, обработки последовательностей ДНК) в противовес работе вручную с использованием текстовых редакторов и табличных процессоров.
12. Предложите систематизированный алгоритм действий (debugging pipeline) для диагностики и устранения ошибки, возникшей при выполнении ранее работоспособного скрипта для анализа данных на новом наборе входных файлов. Каковы наиболее вероятные источники таких ошибок?
13. Раскройте принцип воспроизводимости (reproducibility) научных исследований. Детализируйте, каким образом применение практик программирования (использование скриптов, систем контроля версий, виртуальных окружений, документации) способствует обеспечению данного принципа в экспериментальной биотехнологии.
14. В контексте разработки программного обеспечения для научных расчётов (например, «Калькулятора питательных сред») сформулируйте концепцию «защиты от дурака» (foolproofing). Какие программные механизмы (проверка входных данных, обработка исключений) должны быть реализованы для предотвращения некорректной работы при вводе пользователем ошибочных или физически нерелевантных значений (например, отрицательного объёма)?

15. Проанализируйте и опишите потенциальный workflow цифровой обработки данных полного цикла экспериментальной работы в биотехнологии: от первичного сбора «сырых» данных с аналитического оборудования до генерации графиков и таблиц, пригодных для включения в научную публикацию. Какая роль в данном workflow отводится программным скриптам на R/Python?

По итогам защиты выставляется – зачет. Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии оценивания результатов обучения сформулированы в таблице 6.

Зачёт, получает обучающийся, прошедший практику, имеющий отчет со всеми отметками о выполнении.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 6

Форма контроля	Критерии оценивания
Зачтено	«зачтено» выставляется, если обучающийся демонстрирует знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики; полностью выполнил программу практики, грамотно использует профессиональную терминологию при оформлении отчетной документации по практике, предоставил рабочие материалы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Не зачтено	«не зачтено» выставляется, если обучающийся владеет фрагментарными знаниями и не умеет применить их на практике, обучающийся не выполнил программу практики, не представил рабочие материалы, не проявил склонностей и желания к работе, не представил необходимую отчетную документацию. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

У студентов, не выполнивших программу практики по уважительной причине практика переносится на следующий год с оформлением соответствующего приказа.

Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета.

Студенты, не выполнившие программы практик без уважительной причины, или получившие отрицательную оценку отчисляются из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета.

Промежуточный контроль по практике – зачёт

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программу разработали:

Уколова А.В., к.э.н, доцент

Ветошкин А.Ю., ассистент





ПРИЛОЖЕНИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра статистики и кибернетики

ОТЧЕТ

по учебной практике
«Практика по основам программирования на R и Python»

Выполнил (а)
студент (ка) ... курса... группы

ФИО

Дата регистрации отчета на кафедре _____
Допущен (а) к защите

Руководитель:

ученая степень, ученое звание, ФИО

Оценка _____

Дата защиты _____

Москва 202_

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу практики Б2.О.01.03(У) «Практика по основам программирования на R и Python» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 – Биотехнология, направленности «Биотехнология и молекулярная биология», «Агропромышленная биотехнология», «Ветеринарная биотехнология»

Вахрушева Инна Алексеевна, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат педагогических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы практики Б2.О.01.03(У) «Практика по основам программирования на R и Python» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 – Биотехнология, направленностей «Биотехнология и молекулярная биология», «Агропромышленная биотехнология», «Ветеринарная биотехнология», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчик – Уколова Анна Владимировна, доцент, к.э.н., и.о. заведующего кафедрой статистики и кибернетики и Ветошкин Артем Юрьевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа практики Б2.О.01.03(У) «Практика по основам программирования на R и Python» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 19.03.01 – Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. N 917

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемых к программе ФГОС ВО.

3. Представленные в Программе цели практики соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 19.03.01 – Биотехнология.

4. В соответствии с Программой за учебной ознакомительной практикой закреплено 18 компетенций. Учебная практика и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию практики и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость практики составляет 2 зачётные единицы (72 часа), что соответствует требованиям ФГОС ВО.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике практики.

8. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике практики и требованиям к выпускникам.

9. Учебно-методическое обеспечение практики представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, 10 источников со ссылкой на электронные ресурсы и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

10. Материально-техническое обеспечение практики соответствует специфике практики и обеспечивает использование современных образовательных методов обучения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы учебной практики по основам программирования на R и Python ОПОП ВО по направлению 19.03.01 – Биотехнология, направленностей «Биотехнология и молекулярная биология», «Агропромышленная биотехнология»,

«Ветеринарная биотехнология» (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная Уколовой А.В. – доцентом, к.э.н., и.о. заведующего кафедрой статистики и кибернетики и Ветошкиным А.Ю. – ассистентом кафедры статистики и кибернетики, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Вахрушева Инна Алексеевна, к.пед.н.



(подпись)

«26» июня 2025 г.