

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы программирования

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

05.03.06 - Экология и природопользование

Направленность образовательной программы

Информационные технологии в экологии

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.17 Основы программирования относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-3-ит: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3-ит.1: Демонстрирует знание принципов, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-3-ит.2: Демонстрирует умение применять информационно-коммуникационные технологии решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-3-ит.3: Имеет практический опыт решения стандартных задач профессиональной деятельности с соблюдением требований информационной	ОПК-3-ит.1: Знает базовые принципы, положенные в основу современных информационных систем и технологий ОПК-3-ит.2: Умеет применять современные информационные технологии с учетом требований информационной безопасности ОПК-3-ит.3: Владеет техниками учета требований информационной безопасности при разработке программного обеспечения	Собеседование	Зачёт: Контрольные вопросы

	безопасности			
ОПК-4-ит: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4-ит.1: Демонстрирует знание основных стандартов, норм и правил оформления технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла информационных систем ОПК-4-ит.2: Применяет стандарты, нормы и правила (в том числе установленные самостоятельно) при оформлении технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла информационных систем ОПК-4-ит.3: Имеет практический опыт разработки технической документации на различных этапах проектирования и поддержки жизненного цикла информационной системы	ОПК-4-ит.1: Знает принципы разработки и оформления документации при разработке программного обеспечения ОПК-4-ит.2: Умеет разрабатывать и оформлять документацию при разработке программного обеспечения ОПК-4-ит.3: Владеет компьютерными средствами для разработки и оформления документации	Собеседование	Зачёт: Контрольные вопросы
ОПК-5-ит: Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5-ит.1: Демонстрирует знание основ системного администрирования и современных стандартов информационного взаимодействия систем ОПК-5-ит.2: Демонстрирует умение выполнять параметрическую настройку ИС ОПК-5-ит.3: Имеет практический опыт инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных систем	ОПК-5-ит.1: Знает современные стандарты инсталляции и настройки информационных систем. ОПК-5-ит.2: Умеет выполнять настройку интегрированной среды разработки. ОПК-5-ит.3: Владеет навыками инсталляции интегрированной среды разработки в разном системном окружении.	Собеседование	Зачёт: Контрольные вопросы
ОПК-7-ит: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для	ОПК-7-ит.1: Демонстрирует знание основных языков программирования и работы с базами данных, операционных систем и	ОПК-7-ит.1: Знает основные элементы языка R, структуру программы, операторы, управляющие структуры, типы и структуры данных.	Расчетно-графическое задание	Зачёт: Контрольные вопросы Расчетно-

практического применения	оболочек, современных программных сред разработки информационных систем и технологий ОПК-7-ит.2: Применяет языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ ОПК-7-ит.3: Имеет практический опыт программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	ОПК-7-ит.2: Умеет разрабатывать алгоритмы для конкретных задач и реализовывать эти алгоритмы на языке программирования R. ОПК-7-ит.3: Владеет навыками разработки программ на языке программирования R в среде разработки RStudio.		графическое задание
--------------------------	--	---	--	---------------------

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	0
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	24
- КСР	1
самостоятельная работа	47
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа обучающегося,

		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	часы
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Раздел 1. Основные понятия языка программирования и среды разработки программных средств. Типы данных и операции с ними.	16		6	6	10
Раздел 2. Ключевые слова и операторы языка программирования R. Разработка и отладка простейших программ.	16		6	6	10
Раздел 3. Работа со списками и фреймами данных. Создание собственных функций.	13		4	4	9
Раздел 4. Хранение данных в файловой системе ОС. Создание и отладка программ обработки файлов.	13		4	4	9
Раздел 5. Основные понятия создания программ с графическим интерфейсом пользователя.	13		4	4	9
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	0	24	25	47

Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Основные понятия языка программирования и среды разработки программных средств. Типы данных и операции с ними.

Раздел 2. Ключевые слова и операторы языка программирования R. Разработка и отладка простейших программ.

Раздел 3. Работа со списками и фреймами данных. Создание собственных функций.

Раздел 4. Хранение данных в файловой системе ОС. Создание и отладка программ обработки файлов.

Раздел 5. Основные понятия создания программ с графическим интерфейсом пользователя.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "-".

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-3-ит:

1. Понятие информационной безопасности. Вопросы информационной безопасности в системе обеспечения национальной безопасности.
2. Основные составляющие и аспекты информационной безопасности.
3. Понятие надежности информации в автоматизированных системах обработки данных. Что понимается под системной защитой информации.
4. Уязвимость информации в автоматизированных системах обработки данных.
5. Элементы и объекты защиты в автоматизированных системах обработки данных.
6. Принципы информационной безопасности при разработке программного обеспечения.
7. Принципы информационной безопасности при сопровождении программного обеспечения.
8. Принципы информационной безопасности при распространении программного обеспечения.
9. Принципы информационной безопасности при обновлении программного обеспечения.
10. Принципы информационной безопасности при установке и удалении программного обеспечения.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-4-ит:

1. Программная документация.
2. Виды программных документов.
3. Основные правила оформления текстовых документов.
4. Сопровождение документации.
5. Жизненный цикл документации.
6. Средства автоматизации работы с документацией.
7. Шаблон документирования функции в языке R.
8. Шаблон документирования набора данных в языке R.
9. Шаблон документирования пакета в языке R.
10. Поиск и работа с документацией в RStudio.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-5-ит:

1. Принципы инсталляции программного обеспечения.
2. Особенности установки в операционной системе Windows.
3. Особенности установки в операционной системе Linux.
4. Особенности установки в операционной системе OS X.
5. Установка языка программирования R.
6. Установка интегрированной среды разработки RStudio.
7. Настройка интерфейса интегрированной среды разработки RStudio.
8. Принципы работы с пакетами языка R.
9. Автоматическая установка пакетов языка R.
10. Особенности версионирования и обновления R и RStudio.

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Достаточный уровень подготовки. Студент показывает допустимый уровень теоретических знаний, может делать существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
не	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие и дополнительные вопросы преподавателя.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Расчетно-графическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-7-ит:

-

Критерии оценивания (оценочное средство - Расчетно-графическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	50–100% правильно выполненных задач
не зачтено	менее 50% правильно выполненных задач

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном

			все задания, но не в полном объеме	Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	в полном объеме, но некоторые с недочетами	и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-3-ит

1. Понятие информационной безопасности.
2. Принципы информационной безопасности при разработке программного обеспечения.

3. Принципы информационной безопасности при сопровождении программного обеспечения.
4. Принципы информационной безопасности при распространении программного обеспечения.
5. Принципы информационной безопасности при обновлении программного обеспечения.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-4-ит

1. Программная документация. Виды программных документов.
2. Сопровождение документации. Жизненный цикл документации.
3. Средства автоматизации работы с документацией.
4. Шаблоны документирования в языке R.
5. Поиск и работа с документацией в RStudio.

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-5-ит

1. Принципы инсталляции программного обеспечения.
2. Особенности установки в операционных системах.
3. Настройка интерфейса интегрированной среды разработки RStudio.
4. Принципы работы с пакетами языка R.
5. Особенности версионирования и обновления R и RStudio.

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-7-ит

1. Вычислите представленное в формуле выражение.
2. Создайте следующий вектор n с помощью функции `rep()` и индексирования:

(-5, 3, 5, -5, 3, 5, 3, 5, -5, 3, 5, -5, 3, 5, -5, 3, 5, -5, 3, 5)

3. Следующее выражение генерирует выборку из 1000 случайных чисел, подчиняющихся стандартному нормальному распределению.

```
sam <- rnorm(1000)
```

Выполните ее. Вычислите число элементов вектора `sam`, больших 0.135.

1. Вычислите сумму 10 наибольших элементов вектора `sam`.
2. Постройте гистограмму значений элементов вектора `sam` на основе 50 интервалов с отображением не частот, а относительной плотности (используйте аргумент `freq = F`). Столбцы гистограммы должны быть залиты пшеничным цветом. На гистограмму наложите график плотности стандартного нормального распределения в виде штрих-пунктирной линии тройной толщины голубого цвета. Итоговый график снабдите легендой, в которой отображены залитая область, соответствующая гистограмме и линия, соответствующая плотности распределения. Указание. Для наложения плотности создайте последовательность чисел, соответствующих диапазону варьирования данных, рассчитайте для нее значения плотности с помощью функции `dnorm()` и сохраните их в отдельном векторе.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Достаточный уровень подготовки. Студент показывает допустимый уровень теоретических знаний, может делать существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие и дополнительные вопросы преподавателя.

5.3.5 Типовые задания (оценочное средство - Расчетно-графическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-7-ит

1. Назначение и особенности языка программирования R.
2. Понятие скрипта, написание и запуск скрипта в R.
3. Типы данных в R.
4. Работа с векторами.
5. Работа с матрицами.
6. Работа со списками.
7. Работа со фреймами.
8. Факторы.
9. Операторы ветвления в R.
10. Циклы в R.
11. Выражения в R.
12. Функции в R. Создание собственных функций.
13. Загрузка данных в R.
14. Доступ к элементам векторов, матриц, фреймов по индексу.
15. Использование логических векторов и выражений для индексации.

Критерии оценивания (оценочное средство - Расчетно-графическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	50–100% правильно выполненных задач
не зачтено	менее 50% правильно выполненных задач

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

Основная литература:

1. Трофимов Валерий Владимирович. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 118 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-17497-7. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=891416&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Авдеенко Татьяна Владимировна. Введение в искусственный интеллект и логическое программирование. Программирование в среде Visual Prolog : Учебное пособие / Новосибирский государственный технический университет; Новосибирский государственный педагогический университет. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2020. - 64 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-7782-4182-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=833362&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. <http://www.r-project.org/> – R Project: The R Project for Statistical Computing – язык программирования и среда разработки для статистических вычислений.
2. <http://cran.r-project.org/> – CRAN: The Comprehensive R Archive – архив пакетов для расширения языка программирования R.
3. <http://www.rstudio.com/> – R Studio – среда разработки для языка программирования R.
4. <http://www.statsoft.ru/home/textbook/> – электронный учебник по статистике и планированию эксперимента.
5. <http://r-analytics.blogspot.ru/> – R: Анализ и визуализация данных.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 05.03.06 - Экология и природопользование.

Автор(ы): Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023, протокол № 2.