

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 27.06.2025 11:41:33 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Введение в статистический язык программирования R" по направлению подготовки (специальности) 30.05.03 "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Введение в статистический язык программирования R

Направление подготовки (специальность)

30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль)

Медицинская кибернетика

Присваиваемая квалификация (степень)

Врач-кибернетик

Форма обучения

очная

Год набора 2025

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- Овладение языком R, знакомство с базовыми статистическими методами.

- Приобретение навыков работы с файлами в R.

- Знакомство с базовой графикой в R.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-6.1. Применяет специализированное программное обеспечение для математической обработки данных наблюдений и экспериментов при решении задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.03.03

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Программирование на языке Python

Статистические методы анализа в биологии и медицине

Современные технологии поиска и обработки информации

Основы программирования

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Хемоинформатика

Организация научных медико-биологических исследований

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6: Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности

Знать:

Для достижения ОПК-6.1: знать возможности программной среды R и языка программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, типы данных в языке R, базовый синтаксис R и основные функции.

Уметь:

Для достижения ОПК-6.1: уметь использовать программную среду R и язык программирования для анализа данных в биологии и медицине: загрузить данные из файла, сохранить результаты анализа в файл, провести статистический анализ данных с использованием различных методов, визуализировать результаты анализа при помощи базовой графики R.

Владеть:

Для достижения ОПК-6.1: владеть навыками применения языка программирования R для статистического анализа большого объема данных при решении задач профессиональной деятельности в области биоинформатики и медицины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 знать типы данных в языке R, базовый синтаксис R и основные функции, предназначенные для анализа данных

3.2 Уметь:

3.2.1 визуализировать результаты анализа при помощи базовой графики R, загрузить данные из файла и сохранить результаты анализа в файл, провести статистический анализ данных с использованием таких методов как t-тест, тест Вилкоксона, линейные модели и др.,

3.3 Владеть:

3.3.1 применения языка программирования R для статистического анализа большого объема данных при решении задач профессиональной деятельности в области биоинформатики и медицины.



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 68 самостоятельная работа : 11 часов на контроль : 18 контактная работа: 79 ИКР: 11	Виды контроля в семестрах: экзамены 7

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Введение, структуры данных и управляющие конструкции			
1.1	Вектора, листы, матрицы и дата-фреймы. Атрибуты переменных. Типы индексации. Объектно-ориентированный подход (система S3). Условные выражения, циклы и функции семейства apply, пакет rlug. Функции, использование анонимные функций. /Лек/	7	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3
1.2	Вектора, листы, матрицы и дата-фреймы. Атрибуты переменных. Типы индексации. Объектно-ориентированный подход (система S3). Условные выражения, циклы и функции семейства apply, пакет rlug. Функции, использование анонимные функций. /Пр/	7	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3
1.3	Вектора, листы, матрицы и дата-фреймы. Атрибуты переменных. Типы индексации. Объектно-ориентированный подход (система S3). Условные выражения, циклы и функции семейства apply, пакет rlug. Функции, использование анонимные функций. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3
	Раздел 2. Графика			
2.1	Базовая графика, аннотация рисунков, сохранение рисунков в файл. Сглаживание и аппроксимация. Работа с цветом. /Лек/	7	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3
2.2	Базовая графика, аннотация рисунков, сохранение рисунков в файл. Сглаживание и аппроксимация. Работа с цветом. /Пр/	7	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3
2.3	Базовая графика, аннотация рисунков, сохранение рисунков в файл. Сглаживание и аппроксимация. Работа с цветом. /Ср/	7	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3
	Раздел 3. Статистические функции, биоинформатические пакеты			



6.4. Критерии оценивания

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

В течение учебного семестра студенты за каждый вид работы получают баллы. Итоговая оценка складывается из суммы баллов, полученных за работу в семестре и за ответ на экзамене. Затем полученная сумма баллов переводится в оценку. При этом допускается получение студентом автоматической оценки только по результатам работы в семестре.

Начисляемые баллы:

Посещение занятий - 17 баллов

Выполнение практической работы №1 - 9

Выполнение практической работы №2 - 9

Выполнение практической работы №3 - 9

Выполнение практической работы №4 - 9

Выполнение практической работы №5 - 9

Выполнение практической работы №6 - 9

Выполнение практической работы №7 - 9

Экзамен - 20 баллов.

Порядок начисления баллов за практические работы:

Студент представляет преподавателю отчет о выполнении практической работы, подготовленный в соответствии с правилами оформления. На защите студент отвечает на вопросы по отчету и содержанию соответствующей темы дисциплины.

Практическая работа считается выполненной в срок, если студент представил отчет на проверку не позднее срока, установленного преподавателем. Общий балл за контрольное мероприятие складывается из следующих показателей.

1. Соответствие заданию:

– все пункты задания выполнены правильно – 2 балла;

– некоторые пункты задания выполнены с незначительными недостатками – 1 балл;

– некоторые пункты задания не выполнены или выполнены с существенными ошибками – 0 баллов.

2. Оценка программного кода:

– отсутствуют замечания к программе – 2 балла;

– незначительные недостатки в программе – 1 балл;

– существенные ошибки в программе – 0 баллов.

3. Ответы на вопросы:

– студент правильно ответил на все вопросы – 2 балла;

– студент ответил на вопросы с незначительными недостатками – 1 балл;

– студент затруднялся отвечать на вопросы или допустил существенные ошибки – 0 баллов.

4. Оформление отчета:

– отсутствуют замечания к оформлению отчета – 2 балла;

– незначительные замечания к оформлению отчета – 1 балл;

– оформление отчета существенно не соответствует правилам – 0 баллов.

5. Соблюдение сроков выполнения:

– отчет по практической работе сдан в срок – 1 балл;

– отчет по практической работе не сдан в срок – 0 баллов.

Макс. балл: 9.

На экзамене студент в письменной форме развернуто отвечает на два теоретических вопроса, за каждый из которых можно получить от 0 до 10 баллов (продолжительность – 60 минут). Вопросы составляются с учётом материала, пройденного на лекционных занятиях. Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 10 баллов.

Критерии оценивания теоретического вопроса на экзамене:

9-10 баллов Обучающийся отлично знает материал, может привести примеры, реализующие теоретические концепции, из языка программирования R. Обучающийся практически не допускает ошибок.

7-8 баллов Обучающийся хорошо знает материал, частично может проиллюстрировать теоретические концепции примерами из языка программирования R. Обучающийся допускает незначительные ошибки.

5-6 баллов Обучающийся знаком с материалом, но упускает важные детали. Не может составить работающий пример программы.

0-4 балла Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом. Не может составить работающий пример программы.



Набранные баллы Оценка

25 – 49	неудовлетворительно
50 – 69	удовлетворительно
70 – 90	хорошо
91 – 100	отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Джеймс Г., Уиттон Д., Хасти Т., Тибширани Р.	Введение в статистическое обучение с примерами на языке R (https://e.lanbook.com/book/93580)	Москва : ДМК Пресс, 2017	ЭБС
Л1.2	Волкова В. М., Семенова М. А., Четвертакова Е. С., Вожов С. С.	Программные системы статистического анализа: обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576496)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017	ЭБС
Л1.3	Кучеренко В.З.	Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие (https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419151.html)	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011	ЭБС
Л1.4	Осипенко С. А.	Статистические методы обработки и планирования эксперимента: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598682)	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2020	ЭБС
Л1.5	Зарова Е.В.	Методы Data mining в обработке и анализе статистических данных (решения в R): монография (https://znanium.com/catalog/document?id=376512)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021	ЭБС
Л1.6	Волкова П.А., Шипунов А.Б.	Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=395619)	Москва : Издательство "ФОРУМ", 2022	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Зарова Е.В.	Applied Multivariate Statistical Analysis: Presentations for Lecturing and Working Examples with R=Прикладной многомерный статистический анализ: Презентации для лекций и примеры решений с использованием пакета R: учебное пособие на английском языке (https://znanium.com/catalog/document?id=58218)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	ЭБС
Л2.2	Мастицкий С. Э., Шитиков В. К.	Статистический анализ и визуализация данных с помощью R (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73072)	Москва : ДМК Пресс, 2015	ЭБС
Л2.3	Агалаков С. А.	Статистические методы анализа данных: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562918)	Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2017	ЭБС
Л2.4	Леонов С.А., Вайсман Д.Ш., Моравская С.В., Мирсков Ю.А.	Статистические методы анализа в здравоохранении: учебное пособие (https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785903834112.html)	Москва : Менеджер здравоохранения, 2011	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.5	Александровская Ю. П.	Информационные технологии статистического анализа данных: учебно-методическое пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612107)	Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019	ЭБС
Л2.6	Горелов В. И., Ледяшева Т. Н.	Анализ статистических данных: практикум (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574944)	Москва : Университетская книга, 2015	ЭБС
Л2.7	Алдохина Ю. А.	Программные пакеты и статистические методы в постановке медицинского диагноза: студенческая научная работа (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614487)	Санкт-Петербург : б.и., б.г.	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: http://e.lanbook.com/ http://e.lanbook.com
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: http://biblioclub.ru/ . http://biblioclub.ru
Э3	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: http://znanium.com/ http://znanium.com

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

R

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992
eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp .
Moodle [Электронный ресурс]: система дистанционного обучения : [база данных] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [б.г.]. – Доступ из сети ЧелГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php .
Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: http://www.lib.csu.ru/ , свободный. – Загл. с экрана.
Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : http://www.intuit.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью.

Для проведения занятий лекционного типа используется переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук или десктоп, проектор). Для обеспечения тематической иллюстрации занятий лекционного типа в образовательном процессе используются цифровые образовательные ресурсы (мультимедийные презентации по всем темам программы).



Для проведения практических работ и самостоятельной работы используется компьютерный класс, объединённых локальную компьютерную сеть с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с установленным программным обеспечением.

Для самостоятельной работы обучающихся используется также читальный зал научной библиотеки ЧелГУ (первый корпус ЧелГУ) с доступом к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным Интернет-ресурсам.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- подготовку к выполнению практических заданий;
- подготовку к сдаче экзамена.

При планировании времени на самостоятельную работу студентам необходимо предусмотреть регулярное повторение пройденного материала. Теоретический материал, законспектированный на лекциях, необходимо дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

Студент обязан в полном объёме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта.). Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты и социальных сетей.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств;



доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

