

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 02.06.2026 12:57:32
Уникальный программный ключ:
990bea3aeec848c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

А.А. Порохня
Ф.И.О.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Визуализация данных / Data visualization

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

09.04.03 Прикладная информатика
Управление знаниями
2026
очная¹
1

Разработано
Доцент департамента цифровых
робототехнических систем и электроники
(должность разработчика)
Орлова А.Ю.
Ф.И.О.

Ставрополь 2026 г.

¹ Здесь и далее не реализуемые формы обучения можно удалить

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины формирование у студентов универсальных и общепрофессиональных компетенций, основанных на освоении комплекса знаний в области прикладной информатики.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать у магистров понимание принципов и навыки предварительной обработки данных для последующей визуализации;
- сформировать теоретические и практические основы применения методик визуализации для различных видов и структур данных;
- сформировать теоретические основы и практические навыки применения методик визуального анализа для обнаружения скрытых закономерностей в данных;
- сформировать навыки проектирования и программирования систем визуализации данных.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Визуализация данных / Data visualization» относится к дисциплинам обязательной части. Ее освоение происходит в 1 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК_3. Способность управлять знаниями на практике: анализировать, синтезировать, критически резюмировать и представлять информацию	ИД-1 ук-3. управлять знаниями предметной области на практике.	управляет знаниями предметной области на практике
	ИД-2 ук-3. анализировать информацию предметной области.	анализирует информацию предметной области.
	ИД-3 ук-3. синтезировать информацию предметной области.	синтезирует информацию предметной области
УК-5. Способность находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников задач	ИД-1 ук-5. находить информацию из разных источников.	находит информацию из разных источников
	ИД-2 ук-5., обрабатывать информацию из разных источников.	обрабатывает информацию из разных источников
	ИД-3 ук-5. анализировать информацию из разных источников.	анализирует информацию из разных источников
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и	ИД-2 опк-3. выделять в профессиональную информации главное и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	выделяет в профессиональной информации главное и представляет в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ИД-3 опк-3. структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
---	--	--

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 4 з.е. 144 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	18
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	36
Практических занятий/из них практическая подготовка	
Самостоятельная работа	90
Формы контроля	
Экзамен	
Зачет	
Зачет с оценкой	1 семестр
Расчетно-графические работы	
Курсовые работа	
Контрольные работы	

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ R История возникновения и основные принципы организации среды R. Работа с командной консолью интерфейса R. Работа с меню пакета R Commander. Объекты, пакеты, функции, устройства	УК-3; УК-5, ОПК-3	2		4	10	Собеседование

2	ОПИСАНИЕ ЯЗЫКА R Типы данных языка R. Векторы и матрицы. Факторы. Списки и таблицы. Импортирование данных в R. Представление даты и времени; временные ряды. Организация вычислений: функции, ветвления, циклы. Векторизованные вычисления в R с использованием apply-функций	УК-3; УК-5, ОПК-3	2		4	10	Собеседование
3	БАЗОВЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ R Диаграммы рассеяния plot() и параметры графических функций. Гистограммы, функции ядерной плотности и функция cdplot(). Диаграммы размахов. Круговые и столбиковые диаграммы. Диаграммы Кливленда и одномерные диаграммы рассеяния. Категоризованные графики	УК-3; УК-5, ОПК-3	2		4	10	Собеседование
4	ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА И ПОДГОНКА РАСПРЕДЕЛЕНИЙ Оценка выборочных параметров с использованием специальных функций. Использование функций summary() и дополнительных пакетов. Анализ выбросов. Заполнение пропущенных значений в таблицах данных. Воспроизводимость результатов при использовании генератора случайных чисел. Законы распределения вероятностей, реализованные в R. Подбор закона и параметров распределения в R. Проверка на нормальность распределения	УК-3; УК-5, ОПК-3	2		4	10	Собеседование

5	КЛАССИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И КРИТЕРИИ СТАТИСТИКИ Гипотеза о равенстве средних двух генеральных совокупностей. Использование ранговых критериев Уилкоксона-Манна-Уитни. Рандомизация, бутстреп и оценка статистической мощности(на примере двухвыборочного t-критерия). Гипотеза об однородности дисперсий. Введение в дисперсионный анализ. Оценка корреляции двух случайных величин. Критерий хи-квадрат	УК-3; УК-5, ОПК-3	2		4	10	Собеседование
6	ЛИНЕЙНЫЕ МОДЕЛИ В ДИСПЕРСИОННОМ АНАЛИЗЕ Протокол разведочного анализа данных. Линейные модели дисперсионного анализа. Структура модельных объектов дисперсионного анализа. Оценка адекватности модели дисперсионного анализа. Дисперсионный анализ по Краскелу-Уоллису. Модели двух- и многофакторного дисперсионного анализа. Контрасты в линейных моделях, содержащих категориальные предикторы. Проблема множественных проверок статистических гипотез. Методы сравнения групповых средних в дисперсионном анализе	УК-3; УК-5, ОПК-3	2		4	10	Собеседование

7	РЕГРЕССИОННЫЕ МОДЕЛИ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕЖДУ КОЛИЧЕСТВЕННЫМИ ПЕРЕМЕННЫМИ О понятии "статистическая модель". Простая линейная регрессия: каков возраст Вселенной? Модели регрессии при различных видах функции потерь. Критерии выбора моделей оптимальной сложности. Полиномиальные и нелинейные модели регрессии	УК-3; УК-5, ОПК-3	2		4	10	Собеседование
8	ОБОБЩЕННЫЕ, СТРУКТУРНЫЕ И ИНЫЕ МОДЕЛИ РЕГРЕССИИ Модели сглаживания. Обобщенные модели регрессии. Модели пробит- и логит-регрессии. Обобщенные модели для оценки показателей экологической толерантности. Ковариационный анализ	УК-3; УК-5, ОПК-3	2		4	10	Собеседование
9	ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ И СОЗДАНИЕ КАРТОГРАММ Простая карта: использование растрового рисунка и подсчет расстояний. Анализ пространственного размещения точек. Использование сервисов картографической системы Google Maps	УК-3; УК-5, ОПК-3	2		4	10	Собеседование
	ИТОГО за 1 семестр		18		36	90	
	ИТОГО		18		36	90	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Богданов, М.Р. Перспективные языки веб-разработки / М.Р. Богданов. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 265 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428953> (дата обращения: 04.03.2022). – Текст : электронный.

2. Крутиков, В.Н. Анализ данных / В.Н. Крутиков, В.В. Мешечкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 138 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278426> (дата обращения: 04.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1770-7. – Текст : электронный.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Горбунов, А.А. Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2016. – 99 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485285> (дата обращения: 04.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1599-5. – Текст : электронный.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Горбунов, А.А. Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2016. – 99 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485285> (дата обращения: 04.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1599-5. – Текст : электронный

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

www.biblioclub.ru - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»

www.eLibrary.ru - Научная электронная библиотека

www.iprbookshop.ru - Электронно-библиотечная система IPRbooks

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru/
---	---

Программное обеспечение:

1	Операционная система: Astra Linux
2	P7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные ² занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: проектор, интерактивная доска. Есть подключение к сети «Интернет», выход в образовательную сеть университета.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

² Перечень лабораторий используемых в учебном процессе представлен <https://www.ncfu.ru/sveden/objects/>

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные

технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.