ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 22.02.2022

А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.19.01 Введение в компьютерный анализ и интерпретация данных
для направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Компьютерное моделирование в инженерном и технологическом проектировании
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 22.02.2022

С. А. Загребина

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Богушов А. К.
Пользователь: bogushovak
Дата подписания: 22.02.2022

А. К. Богушов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 22.02.2022

С. А. Загребина

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: ознакомление студентов с методами статистического анализа данных, способами извлечение своевременной и готовой непосредственно для принятия решений информации из различных источников. Задачи изучения дисциплины: приобретение студентом навыков по анализу данных из различных источников; получения опыта работы с необходимыми инструментами; анализ и выработка решений в конкретных предметных областях; отладка наукоемкого программного обеспечения;

Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины студенты изучают: статистическое оценивание параметров и проверка статистических гипотез, теории измерений, регрессионный, корреляционный и дисперсионный анализы, анализ временных рядов, а также кластерный анализ, факторный анализ, анализ главных компонент, многомерное шкалирование, интеллектуального анализа данных. Также в рамках курса рассматриваются инструменты для проведения анализа данных и их визуализации: Python, SciPy, NumPy, scikit-learn, Pandas, Matplotlib, Seaborn, Jupyter.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности
ПК-2 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	Имеет практический опыт: использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Офисные приложения и технологии, Технологии самостоятельной работы студента, Современные технологии разработки программного обеспечения, Основы компьютерного моделирования, Методы и средства научной визуализации, Вычислительная геометрия в инженерном проектировании, Вычислительная математика, Практикум по основам компьютерного моделирования, Производственная практика, научно-	Функциональное и логическое программирование, Применение системы ANSYS к решению инженерных задач, Высокопроизводительные вычисления на графических ускорителях, Программирование для мобильных устройств, Применение системы ANSYS к моделированию физических процессов, Параллельные и распределенные вычисления, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр),

исследовательская работа (6 семестр)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Современные технологии разработки программного обеспечения	Знает: основные технологии разработки программного обеспечения, современные технологии и методы программирования Умеет: работать с основными технологиями разработки программного обеспечения, формировать требования, спецификацию и структуру программы при решении прикладных задач, оценивать результаты тестирования, локализовать ошибки в коде Имеет практический опыт: использования основных технологий разработки программного обеспечения, использования современных CASE-средств,применяемых при проектировании, тестировании и командной разработке
Практикум по основам компьютерного моделирования	Знает: Умеет: моделировать компьютерные изображения в пакете Math Works-MATLAB Имеет практический опыт: использовать средства моделирования компьютерных изображений в пакете Math Works-MATLAB
Вычислительная геометрия в инженерном проектировании	Знает: современные методы построения алгоритмов вычислительной геометрии Умеет: Имеет практический опыт: использования современных методов построения алгоритмов вычислительной геометрии
Технологии самостоятельной работы студента	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, а также методы планирования самостоятельной работы и собственной деятельности Умеет: использовать методы самостоятельного составления документов и отчетов Имеет практический опыт:
Основы компьютерного моделирования	Знает: основные понятия и методы компьютерного моделирования динамических систем Умеет: применять методы компьютерного моделирования динамических систем Имеет практический опыт: реализации моделирующих алгоритмов для исследования характеристик и поведения динамических систем.
Вычислительная математика	Знает: существующие стандартные пакеты прикладных программ Умеет: применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов Имеет практический опыт: использования методов математических и естественных наук,

	программирования и информационных технологий
Офисные приложения и технологии	Знает: основные методы использования информационных технологий Умеет: работать с современными информационными технологиями Имеет практический опыт: использования современных информационных технологий
Методы и средства научной визуализации	Знает: базовые принципы визуализации, особенности постановок задач, возникающих в разных предметных областях Умеет: Имеет практический опыт: применения современных средств визуализации для решения ряда актуальных прикладных задач
Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)	Знает: Умеет: анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы её обработки, прогнозировать и принимать обоснованные социально-экономические решения; грамотно планировать распределение финансов в различных областях жизнедеятельности Имеет практический опыт: применения методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта, использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий, применения основных методов обработки информации для решения практических задач, самостоятельного принятия обоснованных экономических решений в профессионально деятельности, использования необходимой информации из текстов профессиональной направленности, определения и решения круга задач в рамках поставленной цели

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 73,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0

Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	70,75	70,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	18	18
Знакомство с оболочкой Jupyter и IPython	11,75	11.75
Выполнение курсовой работы	30	30
Знакомство с библиотекой визуализации matplotlib	11	11
Консультации и промежуточная аттестация	9,25	9,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в анализ данных	14	8	0	6
2	Корреляционный анализ	8	4	0	4
3	Регрессионный анализ	8	4	0	4
4	Кластерный анализ	8	4	0	4
5	Анализ временных рядов	8	4	0	4
6	Другие методы анализа	10	4	0	6
7	Интеллектуальный анализ данных	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в анализ данных. Инструменты и область применения.	4
2	1	Шкалы измерения. Проверка статистических гипотез.	4
3	2	Корреляционный анализ. Оценка связи количественных и качественных переменных.	4
4	3	Регрессионный анализ. Коэффициенты регрессии. МНК. Мультиколлинеарность.	4
5	4	Кластерный анализ. Функции расстояния и сходства. Иерархический кластерный анализ.	4
6	5	Временные ряды. Тренд. Сезонность. Проверка ряда на случайность.	4
7	6	Дисперсионный анализ. Факторный анализ. Метод главных компонент.	4
8	7	Обзор нейросетевых и генетических алгоритмов	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Введение в Python для анализа данных. Знакомство с инструментами Jupyter/Colaboratory/Pandas	4

4	1	Визуализация данных и вычисление простейших параметров данных	2
3	2	Проведение корреляционного анализа	4
4	3	Решение задачи регрессии и оценка ее качества	4
5	4	Проведения кластерного анализа и визуализация полученных результатов	4
6	5	Анализ временного ряда. ARIMA модель.	4
7	6	Многомерное шкалирование и метод главных компонент для понижения размерности	4
8	6	Факторный анализ	2
9	7	Построение нейросети на основе набора данных MNIST	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	ЭУМД [2], главы 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13	7	18
Знакомство с оболочкой Jupyter и IPython	https://docs.jupyter.org/en/latest/	7	11,75
Выполнение курсовой работы	ЭУМД [1] - [3]	7	30
Знакомство с библиотекой визуализации matplotlib	https://matplotlib.org/stable/users/index	7	11

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Лабораторная работа: Введение в Python для анализа данных	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на	дифференцированный зачет

						контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	
2	7	Текущий контроль	Лабораторная работа: Визуализация данных	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	дифференцированный зачет
3	7	Текущий контроль	Лабораторная работа: Корреляционный анализ	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	дифференцированный зачет
4	7	Текущий контроль	Лабораторная работа: Регрессионный анализ	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2	дифференцированный зачет

						недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	
5	7	Текущий контроль	Лабораторная работа: Кластерный анализ	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	дифференцированный зачет
6	7	Текущий контроль	Лабораторная работа: анализ временных рядов	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1	дифференцированный зачет

						балл	
7	7	Текущий контроль	Лабораторная работа: понижения размерности	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	дифференцированный зачет
8	7	Текущий контроль	Лабораторная работа: Факторный анализ	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель; 2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	дифференцированный зачет
9	7	Текущий контроль	Лабораторная работа: нейронные сети	1	5	Оценка суммируется из следующих оценок: 1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель;	дифференцированный зачет

						2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов; 3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл	
10	7	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	10	Студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса. За каждый верный ответ студент получает 2 балла. За частично верный или неполный ответ 1 балл. За неверный ответ баллы не начисляются.	дифференцированный зачет
11	7	Курсовая работа/проект	Анализ предметной области	-	3	Необходимо найти хотя бы один источник (книгу или статью), описать предметную область и решаемую задачу. Критерии оценки: задание выполнено вовремя - 2 балла, иначе -0 баллов; рассмотрено несколько существующих решений данной задачи - 1 балл.	кур- совые работы
12	7	Курсовая работа/проект	Постановка задачи	-	5	Критерии оценки: - Задание выполнено вовремя - 3 балла - Сформулирована тема - 1 балл - Выбран набор данных для анализа - 1 балл	кур- совые работы
13	7	Курсовая работа/проект	Выполнение анализа	-	15	Критерии оценки - Понятность - есть комментарии ко всем этапам анализа - 5 баллов - Анализ содержит визуализации - 5 баллов - Анализ содержит выводы - 5 баллов Максимальная оценка за задание – 15 баллов.	кур- совые работы
14	7	Курсовая работа/проект	Защита курсовой	-	15	Критерии оценки: Подготовлена презентация - 5 баллов	кур- совые работы

						В устном докладе студент показывает знания о проектных решениях в КР, свободно оперирует терминами применительно к рассматриваемой задаче - 5 баллов Студент может ответить на большинство вопросов членов комиссии - 5 баллов	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	За две недели до окончания семестра студент предоставляет руководителю пояснительную записку на проверку. При отсутствии замечаний руководитель допускает студента к защите, что подтверждается подписью на титульном листе пояснительной записки с указанием даты допуска. Защита курсовой работы проводится публично перед комиссией. На защите студент делает устный доклад, который сопровождается презентацией, и отвечает на вопросы комиссии. Отдельные этапы курсовой работы оцениваются в течение семестра. Итоговая оценка выставляется после защиты.	В соответствии с п. 2.7 Положения
дифференцированный зачет	Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса. Студенту дается 60 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
УК-6	Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Уэс, М. Python и анализ данных. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2015. — 482 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/73074 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Низаметдинов, Ш.У. Анализ данных: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / Ш.У. Низаметдинов, В.П. Румянцев. — Электрон. дан. — М. : НИЯУ МИФИ, 2012. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/75847 — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Замятин, А.В. Интеллектуальный анализ данных. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2016. — 120 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91942 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий

Лекции	405 (1)	мультимедийная с компьютером и проектором
Лабораторные занятия	405 (1)	Аудитория оборудованная персональными компьютерами