

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.12.2025 13:42:26
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Разработка программно-
информационных систем»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ»
для подготовки бакалавров
по направлению
09.03.04 «Программная инженерия»
по профилю
«Разработка программно-информационных систем»

Санкт-Петербург

2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., доцент Новикова Е.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИС
16.01.2025, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 28.01.2025, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	ИС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	4
Семестр	8

Виды занятий

Электронные лекции (акад. часов)	16
Электронные практические (академ. часов) (академ. часов)	16
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	1
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	108

Вид промежуточной аггломерации

Дифф. зачет (курс) 4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ»

Визуализация данных -это процесс представления данных с помощью таких графических элементов, как диаграммы, графики и карты. Данный курс знакомит студентов с основными задачами визуализации данных и представляет ряд важных методик графического представления данных для выполнения аналитических задач. Он формирует практические навыки по работе с существующими графическими библиотеками для создания интерактивных моделей визуализации данных.

SUBJECT SUMMARY

«DATA VISUALIZATION»

Data visualization is the process of presenting data using graphical elements such as charts, graphs, and maps. This course introduces to students the basic tasks of data visualization and presents a number of important techniques for graphical representation of data to perform analytical tasks. It builds practical skills in working with existing graphics libraries to create interactive data visualization models.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью дисциплины является формирование знаний о методах визуального анализа данных, приобретение умений по проектированию моделей визуализации в зависимости от типов исходных данных и решаемых задач анализа, оценки их эффективности, а также формирование практических навыков по работе с программными продуктами и библиотеками для разработки графического представления данных.

2. Задачами изучения дисциплины являются:

- получение знаний о различных методиках визуализации данных;
- формирование умений по анализу, синтезу и обобщению необходимой информацию из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет; по проектированию моделей визуализации в зависимости от типов исходных данных, и оценки их эффективности;
- освоение практических навыков по применению программных продуктов и библиотек для визуализации данных.

3. Студенты получат знания:

- 1) о существующих методиках визуализации данных разного типа, включая текстовые;
- 2) об основных графических библиотеках, используемых для построения различных графических представлений;
- 3) о методиках оценки эффективности моделей визуализации данных.

4. Студенты получат умения:

- 1) по анализу, синтезу и обобщению необходимой информацию из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет для решения аналитических задач с помощью моделей графического представления данных;

2) по разработке моделей визуализации и ее обоснованию исходя из типа исходных данных и поставленной цели задачи;

3) по оценке эффективности различных моделей визуализации для решения конкретных аналитических задач.

5. Студенты получат практические навыки по использованию графических библиотек для решения различных аналитических задач с помощью графического представления данных, разработке моделей визуализации данных и оценки их эффективности.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Программирование»

2. «Машинное обучение»

3. «Большие данные»

4. «Проектирование графического пользовательского интерфейса»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-0	Способен разрабатывать информационные модели и применять их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-0.1	<i>Знает современные виды информационных моделей, применяемых при решении задач профессиональной деятельности</i>
ПК-0.2	<i>Создает и модифицирует информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</i>
ПК-0.3	<i>Применяет информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	ЭЛек, ач	ЭПр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Визуализация данных и основные ее задачи	2			5
2	Стандартные методы визуализации данных	4	4		10
3	Методы визуализации многомерных данных	4	4		10
4	Методы визуализации графов и деревьев	2	4		15
5	Методы визуализации временных рядов	2			15
6	Методы оценки эффективности моделей визуализации данных	2	4	1	20
	Итого, ач	16	16	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе				108/3

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Визуализация данных и основные ее задачи	В рамках данной темы рассматриваются основные понятия, связанные с визуализацией данных, вводится понятие визуальной переменной.
2	Стандартные методы визуализации данных	Изучается применение стандартных моделей визуализации в задачах исследования данных.
3	Методы визуализации многомерных данных	Рассматриваются свойства моделей визуализации многомерных данных: плотность компоновки данных и ориентация осей в пространстве на примере различных методик визуализации многомерных данных.
4	Методы визуализации графов и деревьев	Различные алгоритмы компоновки графов на плоскости, достоинства и недостатки, а также механизмы взаимодействия с графиками для выполнения задач визуального анализа. Также детально рассмотрен особый вид графов – деревья, а также подходы к их представлению.
5	Методы визуализации временных рядов	Обсуждаются цели и задачи визуализации временных рядов, представляется классификация методик визуализации, обсуждаются различные способы их применения для решения различных задач, в частности для задач обнаружения трендов, цикличности и аномалий в потоке многомерных данных.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
6	Методы оценки эффективности моделей визуализации данных	Обсуждаются принципы эффективности методики визуализации данных, обсуждаются основные методики оценки качества визуализации данных и особенности их выполнения.

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Исследование данных с помощью стандартных методов визуализации	4
2. Проектирование модели визуализации многомерных данных на основе глифов	4
3. Разработка графического представления графов	4
4. Оценка эффективности модели визуализации данных	4
Итого	16

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Самостоятельное изучение студентами теоретических основ дисциплины обеспечено необходимыми учебно-методическими материалами (учебники, учебные пособия, конспект лекций и т.п.), выполненными в печатном или электронном виде.

Изучение студентами дисциплины сопровождается проведением регуляр-

ных консультаций преподавателей, обеспечивающих практические занятия по дисциплине, за счет бюджета времени, отводимого на консультации (внеаудиторные занятия, относящиеся к разделу «Самостоятельные часы для изучения дисциплины»).

Самостоятельной записи на курс нет. Студент заходит на курс, используя логин/пароль от единой учетной записи университета (единий логин и пароль). Каждую неделю будет доступна новая тема курса: видеолекции, кратко раскрывающие содержание каждой темы, презентации и конспекты, с которыми обучающиеся смогут ознакомиться в любое удобное время. Все темы включают практические занятия, которые предусматривают самостоятельное выполнение заданий, а также задания с автоматической проверкой, результаты которых учитываются при общей аттестации полученных знаний. В конце каждой лекции необходимо пройти небольшой контрольный тест, который покажет насколько усвоен предложенный материал. Рекомендуем изучать материал последовательно, что существенно облегчит работу. У каждого контрольного задания имеется своя форма (тест или практическое задание) есть срок выполнения (окончательный срок), по истечении которого даже правильные ответы система принимать не будет! В расписании курса указан окончательный срок каждого задания, который варьируется от двух до четырех недель в зависимости от его сложности. Весь учебный курс рассчитан на 16 недель. Его итоги будут подведены в течение нескольких недель после его окончания.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	12
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	10
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	12
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	10
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	23
ИТОГО СРС	75

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Эрик Мэтиз Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. 3-е изд. / Мэтиз Эрик, 2021. -512 с. -Текст : электронный.	неогр.
2	Новикова, Евгения Сергеевна. Применение визуального анализа данных в информационной безопасности : электрон. учеб. пособие / Е. С. Новикова, Д. Ю. Гурьянов, Я. А. Бекенева, 2019. -1 эл. опт. диск (CD-ROM). -Текст : электронный.	неогр.
Дополнительная литература		
1	Представление данных, исследования и визуализация в среде "Matlab" : практикум / [И.В. Герасимов и др.], 2006. -99 с.	неогр.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Визуализация данных. Базовый курс по визуализации данных https://www.lektorium.mtv/data-visualization
2	Курс визуализации данных на языке D3.js https://www.freecodecamp.org/news/learn-to-visualize-data-with-this-free-d3-js-course-2433b060f9dc/

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: https://open.eltech.ru/courses/course-v1:dk-7+DV+spring_2024/about

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Визуализация данных» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач

Особенности допуска

Для допуска к дифф. зачету студент должен посетить не менее 80% дистанционных занятий, выполнить и сдать все практические работы в срок. При сдаче практических работ допускается задержка на 1 неделю.

Аттестация в форме дифф. зачета проводится по результатам текущего контроля успеваемости. По результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Теоретическая модель визуализации данных
2	Задачи визуализации данных
3	Типы и структуры данных в визуализации данных
4	Понятие визуальной переменной
5	Свойства визуальных переменных
6	Структура идиомы (правила) визуализации
7	Модели визуализации для анализа статистических данных
8	Модели визуализации для временных данных
9	Влияние компоновки осей в пространстве на визуализацию данных
10	Модели визуализации с радиальным расположением осей: достоинства и недостатки
11	Графы на параллельных координатах: достоинства и недостатки
12	Основные задачи визуализации графов
13	Подходы к визуализации деревьев
14	Алгоритмы компоновки деревьев для диаграмм «узел-связка»
15	Карта деревьев и основные алгоритмы ее построения
16	Критерии оценки эффективности визуализации
17	Отличия скрипичной диаграммы от диаграммы "ящик с усами"
18	Методы визуализации временных рядов
19	Методы визуализации на основе пиктограмм
20	Методы визуализации текстов

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Стандартные методы визуализация данных	
2		
3		
4		Практическая работа
5	Методы визуализации многомерных данных	
6		
7		
8		Практическая работа
9	Методы визуализации графов и деревьев	
10		
11		
12		Практическая работа
13	Методы оценки эффективности моделей визуализации данных	
14		
15		Практическая работа

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % дистанционных занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифф. зачет.

на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % дистанционных занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифф. зачет.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

Критерием текущего контроля является полнота и своевременность выполнения практических работ. В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

Выполнение практических работ оценивается по четырехбалльной шкале:

– «Отлично» – оцениваются практические работы, в которых точно и четко описаны исходные данные, постановка задачи, описаны и обоснованы выбранные параметры модели анализа, полученные результаты обоснованы и продемонстрированы на рисунках. Выводы содержательны. Отчет о выполнении практической работы отвечает всем требованиям по оформлению и содержанию. Представлен программный код, реализующий практическую работу. Студент полно отвечает на два дополнительных вопроса по теме практической работе.

– «Хорошо» – оцениваются практические работы, в которых представлены исходные данные, постановка задачи, описаны и обоснованы выбранные параметры модели анализа, полученные результаты обоснованы и продемонстрированы на рисунках. Допускаются недостатки в обосновании выбора параметров модели анализа, графическом материале отчета по практической работе и сделанных выводах. Отчет о выполнении практической работы отвечает всем требованиям по оформлению и содержанию. Представлен программный код, реализующий практическую работу. Студент отвечает на два дополнительных вопроса по теме практической работе с затруднением или неполно.

– «Удовлетворительно» – оцениваются практические работы, в которых частично представлены исходные данные, постановка задачи, описаны выбранные параметры модели анализа, полученные результаты частично обоснованы.

Графический материал отсутствует, студент затрудняется объяснить и обосновать выбор параметров модели анализа. Выводы очень краткие. Отчет о выполнении практической работы не соответствует всем требованиям по оформлению и содержанию. Представлен программный код, реализующий практическую работу, студент отвечает на вопросы по коду программы. Студент отвечает с трудом на два дополнительных вопроса по теме практической работе.

– «Неудовлетворительно» – оцениваются практические работы, в которых представлены отсутствует описание исходных данных, постановка задачи, описаны и обоснованы выбранные параметры модели анализа, полученные результаты обоснованы. Графический материал отсутствует, студент затрудняется объяснить и обосновать выбор параметров модели анализа. Отчет о выполнении практической работы не отвечает всем требованиям по оформлению и содержанию. Представлен программный код, реализующий практическую работу. Студент не отвечает на вопросы по коду программы. Ответы на два дополнительных вопроса - неудовлетворительны

Сдача практических работ выполняется по выше представленному графику, при сдаче работы не в срок оценка за нее снижается на один балл.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя. Помещение оснащено компьютерной техникой, включая проектор и экран, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест -в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА