

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор по цифровизации
образования**

Д.И. Гриц

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Системы визуализации данных
по направлению:	Бизнес-информатика
профиль подготовки:	Финансовые технологии и аналитика центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск" центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
курс:	2
квалификация:	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 20 всего, в том числе:

лекции: 8 час.

семинары: 12 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 70 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Программу составили:

Е.А. Савицкая, начальник отдела

О.А. Культепина, методист

Программа обсуждена на заседании центра дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск" 13.06.2022

Аннотация

В рамках дисциплины «Системы визуализации данных» обучающиеся познакомятся с различными способами визуализации данных, изучат сервисы визуализации, научатся применять их для решения прикладных задач по работе с данными.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- овладение практическими навыками использования современных сервисов для визуализации данных различного типа.

Задачи дисциплины

- ознакомление с различными способами визуализации данных;
- изучение современных сервисов визуализации данных;
- формирование навыков использования сервисов визуализации данных для решения прикладных задач.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-16 Способен готовить аналитические материалы для оценки мероприятий и выработки стратегических решений в области ИКТ	ПК-16.1 Эффективно применяет в ходе профессиональной деятельности методы и инструментарий анализа данных
	ПК-16.2 Знает методы подготовки аналитических материалов для оценки мероприятий и выработки стратегических решений в области ИКТ
ПК-17 Способен применять методы системного анализа и моделирования для анализа, совершенствования и проектирования архитектуры предприятия	ПК-17.1 Понимает и использует математические методы для информационно-аналитической поддержки принятия решений

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- графические методы визуализации данных;
- принципы BI визуализации;
- сервисы для визуализации данных.

уметь:

- использовать критерии качественной визуализации в своей работе;
- применять различные способы визуализации для разных типов данных.

владеть:

- навыками применения современных сервисов визуализации данных для решения прикладных задач.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа

1	Основы визуализации данных	2	2		16
2	Выбор способа визуализации под разные типы данных и улучшение визуализаций	2	4		20
3	Принципы ВІ визуализации	2	4		18
4	Сервисы для визуализации данных	2	2		16
Итого часов		8	12		70
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 3 (Осенний)

1. Основы визуализации данных

Визуализация. Основные понятия и определения визуального анализа данных. Цели и задачи визуализации данных. Группы методов визуализации.

2. Выбор способа визуализации под разные типы данных и улучшение визуализаций

Визуализаторы общего назначения. Графики. Диаграммы. Гистограммы. Статистика. Характеристики средств визуализации данных. Методы геометрических преобразований. Отображение иконок. Методы, ориентированные на пиксели.

3. Принципы ВІ визуализации

Визуализаторы для оценки качества моделей. Составляющие качества моделей. Итерационный характер моделирования. Наборы визуализаторов для оценки качества моделей. Матрица классификации. Диаграмма рассеивания. Ретропрогноз. Визуализация контроля.

4. Сервисы для визуализации данных

Визуализаторы, применяемые для интерпретации результатов анализа.

Способы описания данных. Древовидные визуализаторы. Методология интеллектуального анализа данных. Деревья принятия решений. Применения деревьев для визуализации ассоциативных правил. ROC-кривые. Кластеризация. Визуализация связей. Карты.

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

Занятия по учебной дисциплине проводятся с использованием дистанционных образовательных технологий. Каждый обучающийся обеспечен доступом к образовательной платформе <https://netology.ru/>.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Моделирование и визуализация средствами MATLAB физики наноструктур [Текст]/И. Матюшин, -М., Техносфера, 2011

Дополнительная литература

1. Изучаем Python, программирование игр, визуализация данных, веб-приложения/Эрик Мэтиз, Python Crash Course,-Санкт-Петербург, Питер, 2020

Рекомендуемая литература для самостоятельного изучения:

1. Федеральный закон 63-ФЗ «Об электронной цифровой подписи»
2. Федеральный закон 98-ФЗ «О Коммерческой тайне»
3. Федеральный закон 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»
4. Федеральный закон 152-ФЗ «О персональных данных»
5. Постановление правительства РФ № 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных»
6. Федеральный закон 187-ФЗ «Критическая информационная инфраструктура»
7. Стандарт Банка России СТО БР ИББС-1.0-2014 "Обеспечение информационной безопасности организаций банковской системы Российской Федерации. Общие положения" (принят и введен в действие распоряжением Банка России от 17 мая 2014 г. N Р-399)
8. Письмо Банка России от №49-Т «О рекомендациях по организации применения средств защиты от вредоносного кода при осуществлении банковской деятельности»
9. Положение Банка России № 382-П «О требованиях к обеспечению защиты информации при осуществлении переводов денежных средств»
10. Положение Банка России №552-П "О требованиях к защите информации в платежной системе Банка России
11. ГОСТ Р 57580.1-2017 «Безопасность финансовых (банковских) операций. Защита информации финансовых организаций. Базовый набор организационных и технических мер».

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных: учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469306>
2. Анализ данных: учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.]; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489100>
3. Нестеров, С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00874-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489693>
4. Рагозин, Ю. Н. Организация и управление подразделением защиты информации на предприятии : учебное пособие / Ю. Н. Рагозин, В. А. Мельник. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-4383-0180-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161357> (дата обращения: 03.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Образовательная платформа <https://netology.ru/>
2. Webinar.ru
3. Zoom
4. Google Drive

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения дисциплины, уметь применять полученные знания для решения различных задач.

Успешное освоение курса требует:

- посещения всех занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине;
- ведения конспекта занятий;
- напряжённой самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала, подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на занятиях;
- подготовку к выполнению заданий текущей и промежуточной аттестации.

Показателем владения материалом служит умение без конспекта отвечать на вопросы по темам дисциплины.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю.

Возможен промежуточный контроль знаний студентов в виде решения задач в соответствии с тематикой занятий.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Бизнес-информатика		
профиль подготовки:	Финансовые технологии и аналитика	▲	▲
	онлайн-образования "Пуск"	▲	▲
	онлайн-образования "Пуск"		
курс:	2		
квалификация:	магистр		

Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Дифференцированный зачет

Разработчики:

Е.А. Савицкая, начальник отдела

О.А. Культепина, методист

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-16 Способен готовить аналитические материалы для оценки мероприятий и выработки стратегических решений в области ИКТ	ПК-16.1 Эффективно применяет в ходе профессиональной деятельности методы и инструментарий анализа данных
	ПК-16.2 Знает методы подготовки аналитических материалов для оценки мероприятий и выработки стратегических решений в области ИКТ
ПК-17 Способен применять методы системного анализа и моделирования для анализа, совершенствования и проектирования архитектуры предприятия	ПК-17.1 Понимает и использует математические методы для информационно-аналитической поддержки принятия решений

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Системы визуализации данных» обучающийся должен:

знать:

- графические методы визуализации данных;
- принципы BI визуализации;
- сервисы для визуализации данных.

уметь:

- использовать критерии качественной визуализации в своей работе;
- применять различные способы визуализации для разных типов данных.

владеть:

- навыками применения современных сервисов визуализации данных для решения прикладных задач.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Во время текущего контроля студент должен уметь ответить на следующие вопросы:

1. Основные понятия и определения визуального анализа данных.
2. Цели и задачи визуализации данных.
3. Группы методов визуализации.
4. Визуализаторы общего назначения.
5. Графическая визуализация.
6. Использование диаграмм для визуализации данных.
7. Применение гистограмм для визуализации данных.
8. Статистика.
9. Характеристики средств визуализации данных.
10. Методы геометрических преобразований.
11. Отображение иконок.
12. Методы, ориентированные на пиксели.
13. Визуализаторы для оценки качества моделей.
14. Составляющие качества моделей.
15. Итерационный характер моделирования.
16. Наборы визуализаторов для оценки качества моделей.
17. Матрица классификации.
18. Диаграмма рассеивания.
19. Ретропрогноз.
20. Визуализация контроля.
21. Визуализаторы, применяемые для интерпретации результатов анализа.
22. Способы описания данных.

23. Древовидные визуализаторы.
24. Методология интеллектуального анализа данных.
25. Деревья принятия решений.
26. Применения деревьев для визуализации ассоциативных правил.
27. ROC-кривые.
28. Кластеризация.
29. Визуализация связей.
30. Карты.

Во время занятий могут проходить интерактивные обсуждения в чатах курса, что будет являться домашним заданием. Успешное выполнение всех заданий по курсу и выполнение контрольных срезов знаний дает преимущество на экзамене.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Пример итогового задания для дифференцированного зачета:

1. На основании предоставленных наборов данных предложить типы графиков и построить их.
2. Найти сторонние “misleading” визуализации и перерисовать их в улучшенном варианте.
3. На основании предоставленных наборов данных нарисовать карты и сети.
4. Найти данные по интересующей теме.
5. Сделать презентацию, соблюдая следующие требования:
 - объяснить, почему тема актуальна и интересна;
 - сделать не менее 5 диаграмм, которые эффективно описывают выбранные данные;
 - описать диаграммы с учетом техники коммуникации визуализации;
 - сделать выводы о данных на основании визуализации.

Критерии оценивания

Оценка отлично (10 баллов) - выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (9 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (8 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо (7 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо (6 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо (5 баллов) - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно (4 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно (3 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно (2 балла) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно (1 балл) - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Дифференцированный зачет по дисциплине проводится в форме выполнения итогового задания.