МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор

_____ А.А. Каракозов
(подпись)

«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.01 «Инфографика и визуализация данных»

Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Бизнес-аналитика финансовых систем
(наименование профиля / магистерской программы /специализации)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	8
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	2/72
Контактная работа (час.)	42
Лекции (час.)	16
Практические (семинарские) занятия (час.)	
Лабораторные работы (час.)	24
Самостоятельная работа (час.), в том числе	30
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Инфографика и визуализация данных» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (профиль – «Бизнес-аналитика финансовых систем») для 2023 года приёма по очной форме обучения.

доцент кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект», кандидат технических наук, доцент _____ И.Ю.Анохина
(подпись) (Ф.И.О)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «15» марта 2023 года № 8
Заведующий кафедрой _____ В.Н. Павлыш
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика»
Протокол от «15» марта 2023 года № 3
Председатель _____ Павлыш В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика».
Протокол от «____» _____20___ года № ____
Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «____» _____20___ года № ____
Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «____» _____20___ года № ____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «____» _____20___ года № ____
Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с изучением особенностей визуализации данных и разработки инфографики.

Цель дисциплины – эффективное использование различных инструментов сбора, обработки, анализа и визуализации данных для решения задач профессиональной деятельности с применением современных информационно-коммуникационных технологий.

Задачи дисциплины:

ознакомиться с основным понятийным аппаратом по инфографике как направления художественно-проектной деятельности, основными концепциями проектирования визуальных моделей, стилевых взаимоотношений и парадигм;

овладеть алгоритмом подготовки различных типов визуализации данных и инфографики;

освоить методы анализа и создания различных вариантов визуализации данных и инфографики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать концептуальные положения информационно-коммуникационных технологий, инструментов их адаптации к представлению результатов учебной научной работы; современные средства и технологии визуализации; возможности информационно-коммуникационных технологий; возможности и средства реализации методов обработки данных в различных программных продуктах;

уметь применять изученные теоретические положения в профессиональной деятельности при визуализации результатов научных исследований и учебной работы; разрабатывать средства презентации данных, отвечающие основным принципам дизайна и теории построения композиции; выбирать методы и сценарии визуализации, адекватные предметной области и исследуемой проблеме; эффективно применять средства визуализации для решения прикладных задач;

владеть современными средствами и технологиями визуализации; навыками использования систем визуализации общего назначения; навыками разработки презентаций и слайд-фильмов для решения задач визуализации результатов работы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов и математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования (ПК-5);

способность участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов (ПК-7).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана (вариативной части цикла: «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» .

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана (вариативной части цикла: «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» .

Знания и умения, приобретенные при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
Семестр восьмой					
Тема 1. Принципы визуализации данных. Классификация инфографики.	10	2		4	4
Тема 2. Основные принципы построения графиков в изобразительной статистике.	16	4		6	6
Тема 3. Знаковые системы в инфографике. Знаки и визуализация данных. Фигурные диаграммы.	12	2		4	6
Тема 4. Онлайн инструменты инфографики и визуализации данных.	18	4		6	8
Тема 5. Анализ и визуализация данных с использованием языка программирования R.	14	4		4	6
Контактная работа (дополнительная)	2				
Итого по видам занятий	72	16		24	30
Итого	**72**				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-5	Тема 1-5
ПК-7	Темы 3,4

3.2. Лекции

Тема 1. Принципы визуализации данных. Классификация инфографики.

Содержание темы 1:

Современные технологии и системы визуализации. Представление о визуализации данных. Виды инфографики: статическая, динамическая, хронологическая, сравнительная и пр. Их применение.

Литература к теме 1: [1,2]

Тема 2. Основные принципы построения графиков в изобразительной статистике.

Содержание темы 2:

Возможности пакета Statistica для разработки графиков и диаграмм. Виды двух, трехмерных графиков, их оформление.

Литература к теме 2: [1,2, 4]

Тема 3. Знаковые системы в инфографике. Знаки и визуализация данных.

Содержание темы 3:

Типология визуализации данных: таблицы, диаграммы, схемы, иллюстрации, пиктограммы, картосхемы.

Литература к теме 3: [2, 3, 4]

Тема 4. Онлайн инструменты инфографики и визуализации данных.

Содержание темы 4:

Анализ онлайн –приложений для разработки инфографики. Разработка интеллект карт.

Литература к теме 4: [5]

Тема 5. Анализ и визуализация данных с использованием языка программирования R.

Содержание темы 5:

Построение графиков функций и диаграмм в среде R – Studio.

Литература к теме 5: [6]

3.3. Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн	Литера-тура
1	Принципы визуализации данных. Классификация инфографики.	4	[1,2]
2	Основные принципы построения графиков в изобразительной статистике.	6	[1,2, 4]
3	Знаковые системы в инфографике. Знаки и визуализация данных.	4	[2, 3, 4]
4	Онлайн инструменты инфографики и визуализации данных.	6	[5]
5	Анализ и визуализация данных с использованием языка программирования R.	4	[6]
Итого:		**24**	

3.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очн)
1.	Подготовка к лабораторным работам	16
2.	Изучение лекционного материала	14
Итого:		**30**

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;

- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;

- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Пример текущего опроса на лабораторных работах.

На примере темы «Основные принципы построения графиков в изобразительной статистике».

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какие графические инструменты пакета Statistica вам известны?
2. Особенности построения двух и трехмерных диаграмм.
3. Как осуществить построение пиктографиков и матричных графиков.

Задача. В таблице приводятся данные о площади и численности населения десяти стран Европы. Необходимо в среде пакета Statistica отобразить имеющуюся информацию.

№	Страна	Площадь км^2	Население
1	Россия	3 783 533	146 748 590
2	Украина	603 549	41 732 779
3	Франция	547 030	66 991 000
4	Испания	498 508	46 714 997
5	Швеция	449 964	10 327 589
6	Норвегия	385 186	5 258 317
7	Казахстан	381 567	15 217 711
8	Германия	357 021	83 019 391
9	Финляндия	337 030	5 513 130
10	Польша	312 685	38 411 148

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Photoshop CS6. Самое необходимое [Электронный ресурс] / С. Н. Скрылина ; С.Н. Скрылина. - 46 Мб. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-9775-0859-9. http://ed.donntu.org/books/17/cd6162.pdf
2. Харьковский А.В. 3ds Max 2013. Лучший самоучитель [Электронный ресурс] / А. В. Харьковский ; А.В. Харьковский. - Изд. 4-е, перераб. - 41 Мб. - Москва : Астрель, 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.org/books/17/cd6455.pdf

II Дополнительная литература

3. Современные электронные средства представления графической информации в учебном процессе / И. Б. Афанасьева, Е. В. Князева // Современное машиностроение: наука и образование [Электронный ресурс] : материалы 5-й Международной научно-практической конференции, 30 июня-01 июля 2016 г., г. Санкт-Петербург / Санкт-Петербург. политехн. ун-т Петра Великого ; науч. ред.: А.Н. Евграфов, А.А. Попович. - Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2016. - С. 19–32.
4. Чудинова, О. С. Анализ таблиц сопряженности в пакетах Statistica, САНИ, Excel : методические указания к лабораторным работам, практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / О. С. Чудинова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 57 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/50024.html.
5. Абрамова, В.И. Дизайн и рекламные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Абрамова, А. Н. Сергеев, А. В. Сергеева ; В. И. Абрамова, А. Н. Сергеев, А. В. Сергеева и др. ; ФГБОУ ВПО "Тул. гос. пед. ун-т им. Л. Н. Толстого". - 16 Мб. - Тула : Изд-во ТулГУ, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.org/books/cd5666.pdf

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. Методические указания и задания для выполнения практических работ по дисциплине «Введение в специальность» : для обучающихся направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. прикладной математики и искусственного интеллекта; сост. И. Ю. Анохина, Л. А. Лазебная. – Донецк : ДОННТУ, 2022.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Компьютерный класс №11.515, учебный корпус 11, для проведения занятий лабораторного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: компьютеры Intel Pentium 4/134Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional -

бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия; мониторы SyncMaster (1280x768@60Hz); компьютеры Intel Pentium 4/166Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия, мониторы Samsung SyncMaster 550b(T); компьютеры Celeron™/466Mhz /65,5Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия.

2. Лабораторные занятия:

Компьютерный класс №11.515, учебный корпус 11, для проведения занятий лабораторного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: компьютеры Intel Pentium 4/134Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия; мониторы SyncMaster (1280x768@60Hz); компьютеры Intel Pentium 4/166Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия, мониторы Samsung SyncMaster 550b(T); компьютеры Celeron™/466Mhz /65,5Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия.

3. Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPLect-OrientedDynamicLearning Environment, лицензия GNUGPL). GPL).