

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе ДОННТУ



А.Б. Бирюков

(подпись)

14.11.2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В3 Интеллектуальный анализ данных

Направление
подготовки:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления / специальности)

Магистерская
программа:

Автоматизированные системы управления

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

Очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	1	1
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	4 (144)	4 (144)
Контактная работа (час.)	72	18
Лекции (час.)	34	6
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Лабораторные работы (час.)	34	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе	40	96
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	1/12
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен (36)	Экзамен (36)

Донецк, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, магистерская программа «Автоматизированные системы управления» для 2020 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры «Автоматизированные системы управления»,
к.т.н., доцент _____ Васяева Т.А.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Автоматизированные системы управления».

Протокол от 28.04.2020 года № 11.

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

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Протокол от 21.05.2020 года № 6.

Председатель _____ Аноприенко А.Я.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Автоматизированные системы управления».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ Секирин А.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Автоматизированные системы управления».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ Секирин А.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Автоматизированные системы управления».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____ Секирин А.И.

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» заключается в приобретении студентами теоретических и практических знаний, умений и навыков, ориентированных на эффективное профессиональное использование современных технологий анализа данных, перспективного направления компьютерных наук, которое характеризуется высоким уровнем практической полезности и научной значимости.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основ и тенденций развития современных технологий Data Mining, Machine Learning and Deep Learning;
- приобретение практических навыков, ориентированных на эффективное использование методов Data Mining, Machine Learning and Deep Learning при решении задач интеллектуального анализа данных;
- изучение способов организации сбора данных из различных источников и методов оценки качества данных.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения;
- основные тенденции развития информационных технологий в области анализа и хранения данных: архитектуры и модели баз и хранилищ данных, адаптированные к технологиям анализа данных;
- принципы работы, технологии и возможности аппаратного и программного обеспечения баз и хранилищ данных: современные методы и инструментальные средства извлечения, преобразования и загрузки данных в БД и ХД, обработки и анализа данных;
- современные и перспективные технологии в области анализа и хранения данных, в том числе технологии Data Mining, Machine Learning and Deep Learning;
- устройство и функционирование современных ИАС.

уметь:

- принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа данных, принятия решений и разработки стратегий;
- осваивать новые информационные технологии в области анализа и хранения данных;
- анализировать возможности внедрения новых информационных технологий; находить информацию, необходимую для выполнения задач анализа и хранения данных;
- выявлять проблемы организации, связанные с информационным обеспечением, адаптировать установленные БД к технологиям анализа данных;
- прогнозировать состояние и осуществлять планирование по развитию БД и ХД организации;
- анализировать исходные данные;

- применять методы и средства сборки модулей и компонентов программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;

- проектировать архитектуры информационных систем.

владеть:

- методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них;

- методиками постановки цели и определения способов ее достижения;

- методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях;

- методами сбора и анализа нереализованных потребностей пользователей БД и ХД, исследования рынка перспективных БД и ХД и их принципиальных возможностей;

- методами разработки плана реализации принятых решений по перспективному развитию БД и ХД, мониторинга новых информационных технологий в области анализа и хранения данных, освоения и внедрения в практику администрирования новых технологий работы с системами анализа и хранения данных;

- навыками определения базовых элементов конфигурации ИАС, осуществления экспертной оценки предложенных вариантов архитектуры ИАС и выработки архитектурных решений ИАС на основе накопленного опыта;

- владеть навыками разработки процедур интеграции, сборки, подключение к внешней среде, проверки работоспособности выпусков программных продуктов для обработки и анализа данных.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

- способен управлять развитием БД, разрабатывать новые, а также применять существующие технологии и модели обработки больших объемов разнообразных данных (ПК-1);

- способен проектировать, разрабатывать и интегрировать сложные (в том числе, интеллектуальные) информационные комплексы и системы в локальной сети и ИТКС «Интернет» (ПК-2).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении дисциплин программы бакалавриата.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: распределенные и объектные базы данных, Распределенные системы управления, прохождении

преддипломной практики, 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/заочная форма)			
	Всего	В том числе		
		Лекции	Лаб. раб.	СРС
Тема 1. Основные понятия Data Mining. Сбор, предварительная обработка и анализ качества данных. Введение в Python.	20 (16)	8 (2)	5 (2)	7 (12)
Тема 2. Классификация и регрессия.	15 (16)	6 (2)	4 (2)	5 (12)
Тема 3. Кластеризация.	9 (12)	2(1)	4(1)	3 (10)
Тема 4. Ассоциативные правила.	4 (10)	2		2 (10)
Тема 5. Анализ и прогнозирование временных рядов.	11 (10)	2	4	5 (10)
Тема 6. Нейронные сети и глубокое обучение. Применение НС в задачах машинного обучения.	29 (17)	10 (1)	9 (1)	10 (15)
Тема 7. Эволюционные вычисления в интеллектуальном анализе данных.	20 (15)	4	8	8 (15)
Индивидуальное задание.	- (12)			- (12)
Итого по видам занятий	108 (108)	34(6)	34 (6)	40 (96)
Контроль (экзамен)	36 (36)			
Итого:	144 (144)			

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-1	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5.
ПК-1	Тема 1. Тема 6. Тема 7.
ПК-2	Тема 1. Тема 5. Тема 6. Тема 7.

3.2. Лекции

Тема 1. Основные понятия Data Mining. Сбор, предварительная обработка и анализ качества данных. Введение в Python.

1.1. Интеллектуальный анализ данных: основные понятия, задачи, практическое применение, модели и методы. Основные этапы интеллектуального анализа данных.

1.2. Основы Python: стандартные функции языка; арифметические операции; основные типы данных; базовые конструкции; циклы; встроенные структуры, функции; библиотеки NumPy и Pandas, визуализация данных с Matplotlib.

1.3. Основные источники данных. Типы данных (структурированные, неструктурированные, бинарные). Методы получения данных из различных источников. Web-crawling (парсинг и выгрузка данных с сайтов, разбор API сайтов). Python: библиотеки BeautifulSoup и Requests.

1.4. Предварительная обработка данных: консолидация данных, ETL и трансформация данных. Контроль целостности и качества данных.

1.5. Предварительная обработка данных: сокращение числа параметров (отбор данных и снижения размерности).

1.6. Стандарты Data Mining.

1.7. Рынок инструментов Data Mining.

Литература к теме 1: [\[1,2,4,7,8,11,14\]](#).

Тема 2. Классификация и регрессия.

2.1. Классификация и регрессия - постановка задачи. Деревья решений: понятие, структура, алгоритмы построения деревьев решений; критерии оптимизации деревьев решений, критерии эффективности деревьев решений.

2.2. Простая, логистическая и множественная регрессия. Теория множественности моделей, принцип внешнего дополнения, МГУА (комбинаторный и многорядный).

2.3. Ансамбли моделей: виды, формирование обучающих выборок, комбинирование результатов. Понятие бутстрепа, баггинга, бустинга. Методы построения ансамблей классификаторов.

2.4. Применение библиотеки Scikit-Learn для решения задач классификации и регрессии.

Литература к теме 2: [\[1,3,4,5,7,8,12\]](#).

Тема 3. Кластеризация.

3.1. Кластеризация: постановка задачи; базовые алгоритмы и их классификация. Меры близости в алгоритмах кластеризации.

3.2. Применение библиотеки Scikit-Learn для решения задач кластеризации.

Литература к теме 3: [\[1,3,4,5,7,8,12\]](#).

Тема 4. Ассоциативные правила.

4.1. Поиск ассоциативных правил: постановка задачи, сиквенциальный анализ, разновидности задач поиска, алгоритмы и представление результатов.

Литература к теме 4: [1,3,4,7].

Тема 5. Временные ряды.

5.1. Временной ряд и его компоненты.

5.2. Анализ временных рядов.

5.3. Прогнозирование временных рядов.

Литература к теме 5: [1,3,4,7].

Тема 6. Нейронные сети и глубокое обучение. Применение НС в задачах машинного обучения.

6.1. Введение в искусственные нейронные сети: биологический нейрон и модель искусственного нейрона; типы активационных функций; основные типы архитектур нейронных сетей и алгоритмы их обучения.

6.2. Понятие «глубокие нейронные сети». Подходы к организации их обучения. Распространенные библиотеки для обучения нейронных сетей.

6.3. Полносвязные и рекуррентные нейронные сети.

6.4. Сверточные нейронные сети. Архитектурные особенности и принцип работы сверточных нейронных сетей.

6.5. Архитектуры нейронных сетей для задач классификации, регрессии, прогнозирования временных рядов. Нейронные сети для работы с языковыми задачами и задачами компьютерного зрения.

Литература к теме 6: [1,4,5,7,8,9,11,13].

Тема 7. Эволюционные вычисления в интеллектуальном анализе данных.

7.1. Эволюционные вычисления в интеллектуальном анализе данных: генетические алгоритмы; генетическое программирование; эволюционные стратегии; эволюционное программирование.

7.2. Муравьиные алгоритмы: биологический прототип и простейшие модели; простой муравьиный алгоритм; муравьиная система; система муравьиных колоний; параметры муравьиных алгоритмов; применение муравьиных алгоритмов.

7.3. Роевые алгоритмы: основные принципы роевого интеллекта; представление решения и основные операторы в роевом алгоритме.

Литература к теме 7: [6,7].

3.3. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литера- тура
1	Применение библиотек BeautifulSoup и Requests для сбора данных с сайтов.	5 (2)	[7,8,11,14]
2	Применение библиотеки Scikit-Learn для решения задач классификации и регрессии.	4 (1)	[7,8,11,12]
3	Применение библиотеки Scikit-Learn для решения задач кластеризации.	4(1)	[7,8,11,12]
4	Нейронные сети для решения задач классификации и регрессии.	4(2)	[7,8,11,13]
5	Нейронные сети для работы с языковыми задачами.	5	[7,9,11,13]
6	Нейронные сети для прогнозирования временных рядов.	4	[7,11,13]
7	Разработка генетического алгоритма решения задач комбинаторики.	4	[6,7]
8	Разработка эволюционного подхода к решению задачи многомерной оптимизации.	4	[6,7]
Итого		34 (6)	

3.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала.	20 (42)
2	Подготовка к лабораторным работам.	20 (42)
3	Выполнение индивидуального задания.	- (12)
Итого:		40 (96)

3.5 Индивидуальное задание

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы по форме **индивидуального задания**. Тематика задания связана с изучением основ работы с языковыми задачами. Цель – в теоретической и практической подготовке к работе с языковыми задачами с помощью нейронных сетей. Отчет по работе состоит из текстовой части на листах формата А4, включая приложение с листингом программы. Допускается написание программы с применением языка Python. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 20 страниц формата А4.

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 скорости 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 Вопросы к экзамену

1. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining).
2. Задачи Data Mining.
3. Практическое применение Data Mining.

4. Модели Data Mining.
5. Методы Data Mining.
6. Стандарты Data Mining.
7. Основные этапы интеллектуального анализа данных.
8. Типы данных (структурированные, неструктурированные, бинарные).
9. Консолидация данных. Основные задачи консолидации данных.
10. Парадигма ETL (Extract Transform Load).
11. Обработка данных: нормализация и кодирование данных.
12. Обработка данных: группировка данных, разгруппировка данных, квантование.
13. Обработка данных: отбор данных.
14. Обработка данных: понижение размерности
15. Web-crawling (парсинг и выгрузка данных с сайтов).
16. Анализ качества данных.
17. Деревья решений: общие сведения, структура, полное дерево.
18. Деревья решений: методика «разделяй и властвуй».
19. Деревья решений: критерии выбора наилучших атрибутов ветвления.
20. Деревья решений: переобучение и сложность моделей, критерии оптимизации деревьев решений.
21. Деревья решений: алгоритмы ID3 и его модификация C4.5.
22. Деревья решений: алгоритм CART.
23. Решающие правила: IR-алгоритм.
24. Решающие правила: алгоритм Naïve Bayes.
25. Решающие правила: алгоритм покрытия.
26. Простая линейная и логистическая регрессия.
27. Множественная линейная регрессия.
28. Методы отбора переменных в регрессионные модели.
29. Теория множественности моделей. Понятие внешнего дополнения.
30. Метод группового учета аргументов.
31. Кластеризация: общие сведения.
32. Кластеризация: меры близости, основанные на расстояниях.
33. Кластеризация: базовые алгоритмы и их классификация.
34. Кластеризация: иерархические алгоритмы.
35. Кластеризация: алгоритм k-means.
36. Кластеризация: алгоритм G-means.
37. Нейронные сети: параллели из биологии, модель искусственного нейрона.
38. Нейронные сети: Типы активационных функций.
39. Нейронные сети для задач классификация.
40. Нейронные сети для задач регрессии.
41. Однослойные нейронные сети прямого распространения.
42. Многослойные сети прямого распространения.
43. Обучение однослойных нейронных сетей прямого распространения.
44. Обучение многослойных нейронных сетей прямого распространения.
45. Рекуррентные нейронные сети (Simple RNN).

46. Рекуррентные нейронные сети (GRU).
47. Рекуррентные нейронные сети (LSTM).
48. Сверточные нейронные сети.
49. Понятие глубокой нейронной сети.
50. Задачи, решаемые глубокими нейронными сетями.
51. Методика глубокого обучения.
52. Понятие временного ряда, классификация, цели и задачи анализа.
53. Временной ряд и его компоненты.
54. Исследование временных рядов и автокорреляция.
55. Прогнозирование временных рядов.
56. Нейронные сети для прогнозирования временных рядов
57. Нейронные сети для работы с естественным языком.
58. Распространенные библиотеками для обучения нейронных сетей.
59. Ассоциативные правила: общие сведения, базовые понятия.
60. Поиск ассоциативных правил: алгоритм Apriori.
61. Ассоциативные правила: разновидности задачи поиска ассоциативных правил.
62. Парадигмы эволюционных вычислений (ЭВ).
63. «Источники» ЭВ.
64. Классическое эволюционное программирование.
65. Классическое генетическое программирование.
66. Эволюционные стратегии.
67. Классический генетический алгоритм.
68. Муравьиные алгоритмы.
69. Роевые вычисления.

4.3 Пример экзаменационного билета

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных»
для обучающихся по направлению 09.04.01. «Информатика и
вычислительная техника», магистерская программа «Автоматизированные
системы управления»

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен привести алгоритм работы или архитектуру нейронной сети.

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе выполнения лабораторных работ.

Правильный ответ на первый и второй вопрос оценивается по двадцать пять баллов в каждый. Третий вопрос оценивается в пятьдесят баллов. Если ответ не полный, то количество баллов может быть уменьшено. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов.

Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются, а с учётом результатов текущего контроля работы студента итоговая оценка может быть увеличена.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

Утверждено на заседании кафедры автоматизированных систем управления, протокол № ____ от __. __. 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ А.И. Секирин.

ГОУ ВПО Донецкий национальный технический университет
Уровень высшего образования магистр
Направление подготовки 09.04.01. Информатика и вычислительная техника
Профиль Автоматизированные системы управления Семестр 1
Учебная дисциплина Интеллектуальный анализ данных

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ...5

1. Какие генетические операторы используются в ГА?
2. Деревья решений: алгоритм CART.
3. Построить автокорреляционную функцию и выполнить анализ временного ряда.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
125	130	140	145	132	155	150	148	155	160	158	165

Утверждено на заседании кафедры автоматизированных систем управления
протокол №1... от «31» августа 2020 года
Зав. кафедрой _____ Секирин А.И.
Экзаменатор _____ Васяева Т.А.

4.4 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ, а студента заочной формы обучения – по результатам выполнения лабораторных работ и контрольной работы. Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания по форме контрольной работы (для студентов заочной формы обучения), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Максимально возможное количество баллов	Тема
Для студентов очной формы обучения		
Выполнение, оформление отчета и защита лабораторных работ	15	Применение библиотек BeautifulSoup и Requests для сбора данных с сайтов.
	10	Применение библиотеки Scikit-Learn для решения задач классификации и регрессии.
	10	Применение библиотеки Scikit-Learn для решения задач кластеризации.
	10	Нейронные сети для решения задач классификации и регрессии.
	15	Нейронные сети для работы с языковыми задачами.
	15	Нейронные сети для прогнозирования временных рядов.
	10	Разработка генетического алгоритма решения задач комбинаторики.
	15	Разработка эволюционного подхода к решению задачи многомерной оптимизации.
ИТОГО	100	
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение, оформление отчета и защита лабораторных работ	20	Применение библиотек BeautifulSoup и Requests для сбора данных с сайтов.
	20	Применение библиотеки Scikit-Learn для решения задач классификации и регрессии.
	20	Применение библиотеки Scikit-Learn для решения задач кластеризации.
	20	Нейронные сети для решения задач классификации и регрессии.
Выполнение контрольной работы	20	Нейронные сети для работы с языковыми задачами.
ИТОГО	100	

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 вопроса (из них два теоретических и один практический). При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	Вопрос 1	25
	Вопрос 2	25
	Вопрос 3	50
ИТОГО		100

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами, формулами (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается уменьшенное количество. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Итоговая оценка может быть определена по результатам текущего контроля, при не согласии с оценкой студент имеет право получить оценку по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS (табл. 3):

Таблица 3 – Соответствие баллов государственной шкале и шкале ECTS.

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.5 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере темы «Нейронные сети для решения задач классификации и регрессии»:

1. Какие активационные функции на выходе НС используют в задачах классификации?
2. Какие активационные функции на выходе НС используют в задачах регрессии?
3. Приведите пример однослойной нейронной сети.
4. Приведите пример многослойной нейронной сети.
5. Приведите пример глубокой нейронной сети.
6. Опишите алгоритм обучения НС, которая используется в лабораторной работе.
7. Нарисуйте архитектуру НС, которая используется в лабораторной работе

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная литература:

1. Пальмов С.В. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие / С.В.Пальмов. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75376.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу: учебное пособие / Ф.О. Федин, Ф.Ф. Федин. — Москва: Московский городской педагогический университет, 2012. — 204 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26444.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining: учебное пособие / Ф.О. Федин, Ф.Ф. Федин. — Москва: Московский городской педагогический университет, 2012. — 308 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26445.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная:

4. Воронова Л.И. Big Data. Методы и средства анализа: учебное пособие / Л.И. Воронова, В.И. Воронов. — Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 33 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61463.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Воронов В. И. Data Mining - технологии обработки больших данных: учебное пособие / В.И. Воронов, Л.И. Воронова, В.А. Усачев. — Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 47 с. — ISBN

2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81324.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Скобцов, Ю.А. Эволюционные вычисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. А. Скобцов, Д. В. Сперанский; Ю.А. Скобцов, Д.В. Сперанский; Нац. Открытый Ун-т "ИНТУИТ". - 5 Мб. - М. : Нац. Откр. Ун-т "ИНТУИТ", 2015. - 1 файл. - (Основы информационных технологий). - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd3220.pdf>

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лабораторным работам:

7. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине "Интеллектуальный анализ данных" [Электронный ресурс]: для студентов уровня профессионального образования "магистр" направления подготовки 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника» магистерская программа "Автоматизированные системы управления" дневной формы обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Фак. комп. наук и технологий, Каф. автоматизир. систем упр.; [сост. Т.А. Васяева]. - 5 Мб. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/21/m5770.pdf>

8. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине "Интеллектуальный анализ данных" [Электронный ресурс]: для студентов уровня профессионального образования "магистр" направления подготовки 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника": магистерская программа "Автоматизированные системы управления" заочной формы обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Кафедра автоматизированных систем управления; [сост. Т.А. Васяева]. - 3 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader <http://ed.donntu.org/books/21/m6017.pdf>

9. Методические указания к контрольной работе по дисциплине "Интеллектуальный анализ данных" [Электронный ресурс]: для студентов уровня профессионального образования "магистр" направления подготовки 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника": магистерская программа "Автоматизированные системы управления" заочной формы обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Кафедра автоматизированных систем управления; [сост. Т.А. Васяева]. - 1 Мб. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/21/m6018.pdf>

10. Методические указания по организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине "Интеллектуальный анализ данных" [Электронный ресурс]: для студентов уровня профессионального образования "магистр" направления подготовки 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника" магистерская программа "Автоматизированные системы управления" дневной форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Фак. комп. наук и технологий, Каф. автоматизир. систем упр.; [сост. Т.А. Васяева]. - 711 Кб. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/21/m5768.pdf>

Internet-ресурсы

11. <https://www.w3schools.com/python/default.asp>
12. <https://scikit-image.org/>
13. <https://keras.io/>
14. <https://pypi.org/project/beautifulsoup4/>

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия: учебная аудитория №8.712 учебный корпус 8 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: компьютер, операционная система Windows 7 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides (бесплатная версия)), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты.

2. Лабораторные работы: компьютерная аудитория №8.603 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: компьютер Intel Pentium CPU G2020 12 шт., операционная система Windows 7 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium, LibreOffice 4.3.2.2, Google Slides (бесплатная версия), Matlab, Microsoft Visual Studio Express, Google Chrome, Enterprise Architect Trial Edition, Cisco Packet Tracer 6.3, Wireshark, Adobe Flash Professional (Бесплатная пробная версия), GNS3, FreeCommander, HWiNFO, yEd Graph Editor, fxSolver, SCADA TRACE MODE, OpenOffice, Java, Eclipse, NetBeans, 7-zip, мультимедийная сеть; специализированная мебель: доска аудиторная, парты.

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. ОС- 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).