

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
Социально-экономический институт
Кафедра интеллектуальных систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.13 – СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ

Направление подготовки – 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) – Интеллектуальные информационные системы и технологии

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

Разработчики: к.п.н., доцент  /Л.Е.Егорова /;

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры интеллектуальных систем (протокол № 9 от «05» марта 2025 года).

Зав. кафедрой  /Е.В.Анянова /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией социально-экономического института (протокол № 2 от «06» марта 2025 года).

Председатель методической комиссии СЭИ /  А.В.Чевардин /

Рабочая программа утверждена директором социально-экономического института

Директор СЭИ  /Ю.А. Капустина/

«06» марта 2025 года.

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов:	6
5.1. <i>Трудоемкость разделов дисциплины</i>	6
5.2. <i>Содержание занятий лекционного типа</i>	7
5.3. <i>Темы и формы занятий семинарского типа</i>	8
5.4. <i>Детализация самостоятельной работы</i>	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</i>	10
7.2. <i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i>	11
7.3. <i>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</i>	12
7.4. <i>Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций</i>	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	21
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	22

1. Общие положения

Дисциплина «Современные технологии обработки и анализа данных» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Интеллектуальные информационные системы и технологии»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Современные технологии обработки и анализа данных» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 17.09.2014 г. №645н «Об утверждении профессионального стандарта «Руководитель разработки программного обеспечения»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 17.09.2014 г. №647н «Об утверждении профессионального стандарта «Администратор баз данных»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 18.11.2014 г. №893н «Об утверждении профессионального стандарта «Руководитель проектов в области информационных технологий»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 917 от 19.09.2017 (ФГОС ВО);

- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Интеллектуальные информационные системы и технологии») подготовки магистров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 20.03.2025).

Обучение по образовательной программе 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Интеллектуальные информационные системы и технологии») осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цели и задачи курса

Цель курса – формирование знаний в области обработки и анализа различных данных (текстовых, графических, естественного языка), а также изучение основных проблем компьютерной обработки таких данных и современных подходов к их решению.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний в области методологии обработки и анализа больших данных, составляющей методологическую основу современных сквозных информационных технологий;

- формирование умений решать задачи обработки текстов, графики и естественного языка на основе современных методов и принципов работы с данными;

- формирование навыков применения алгоритмов обработки данных и инструментов для их реализации.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– **ОПК-1** – способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

– **ОПК-2** – способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

– **ОПК-7** – способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основные математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности; методы представления, использования и приобретения знаний;

– основы анализа различных данных по объему, структуризации и типу (текстовые, графические, естественный язык),

– основные методы анализа данных и технологии реализации каждого из них, особенности и ограничения применения;

– виды ошибок при сборе данных и способы их нивелирования;

– методы предобработки данных;

– методы оценки достоверности полученных результатов;

уметь:

– осуществлять сбор и предобработку данных для приобретения и развития знаний в профессиональной сфере;

– определять пробелы в информации, необходимой для решения технических и технологических проблем, применять известные методы их заполнения;

– формализовывать задачу анализа данных различными способами;

– осуществлять выбор алгоритмов и программных средств в зависимости от поставленной профессиональной задачи анализа данных;

– применять методы, алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач анализа данных;

– оценивать качество полученных результатов при решении задачи анализа данных;

– решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний;

– разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа данных;

владеть:

– методами предобработки данных, методами решения проблем с недостающими для анализа данными;

– методами моделирования для анализа объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

– методами статистического и интеллектуального анализа данных;

– навыками обоснования выбора объектов и методов анализа данных;

– навыками построения математических моделей задачи интеллектуального анализа данных;

– навыками решения задач анализа данных с помощью различных математических методов и алгоритмов;

– инструментами, реализующими технологии анализа данных.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные технологии обработки и анализа данных» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)», что означает формирование в процессе обучения у магистров общепрофессиональных компетенций в рамках выбранного направления подготовки.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие дисциплины	Сопутствующие дисциплины	Обеспечиваемые дисциплины
Современные проблемы науки и техники Модели и методы интеллектуального анализа данных Производственная практика (эксплуатационная практика)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
Контактная работа с преподавателем*:	46,35
лекции (Л)	18
практические занятия (ПЗ)	-
лабораторные работы (ЛР)	28
Промежуточная аттестация (ПА)	0,35
Самостоятельная работа обучающихся:	97,65
изучение теоретического курса	40
подготовка к текущему контролю	40
подготовка к промежуточной аттестации	17,65
Вид промежуточной аттестации:	экзамен
Общая трудоемкость, з.е./ часы	4/144

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Основы работы с данными	4	-	4	8	15

2	Раздел 2. Современные технологии обработки и анализа текстовых данных	6	-	12	18	25
3	Раздел 3. Современные технологии обработки естественного языка	4	-	6	10	24
4	Раздел 4. Современные технологии обработки и анализа графических данных	4	-	6	10	16
Итого по разделам:		18	-	28	46	80
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,35	17,65
Всего		144				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Основы работы с данными

Данные в современном мире. Базовые характеристики данных: объем, скорость обработки, многообразие. Современные возможности обработки данных, измеряемых в Тб, Пб, Эб. Возможности обработки неструктурированных и частично структурированных данных и их комбинации. Понятие датасета.

Типы данных. Детализированные данные. Агрегированные данные. Закономерности данных.

Методы работы с данными. Сравнительно-исторический, структурно-функциональный, герменевтический, системный методы. Методы наблюдения, анализа документов, анкетирования, интервьюирования, контент-анализ, парсинг, фокус-группы, кейс-стади. Классификация методов.

Основные ошибки при сборе данных. Предобработка данных. Сырые данные.

Методы очистки данных. Удаление единичных данных. Заполнение пропущенных данных. Удаление пропущенных значений. Оценка пропущенных значений методом наибольшего правдоподобия. Разметка данных. Метрики.

Раздел 2. Современные технологии обработки и анализа текстовых данных

Источники текстовых данных. Методы извлечения текстовых данных. Подготовка текстовых файлов для извлечения из них данных. Разделители данных. Правила извлечения доменных имен, адресов электронной почты, дат.

Извлечение данных из веб-ресурсов (web-scraping). Парсинг сайтов. Парсинг социальных сетей. Методы анализа структуры html-кода веб-страницы. Применение программных интерфейсов API. Сериализация данных.

Исследование данных. Описательная статистика. Минимальное, максимальное значения. Медиана. Процентили. Квантили. Среднее значение: арифметическое, геометрическое, взвешенное. Стандартное отклонение. Среднеквадратичное отклонение. Интервал изменения. Дисперсия. Построение функции распределения.

Аналитика данных. Классификация. Простой анализ по ключевым словам. Поверхностный лингвистический анализ. Семантический анализ. Методы кластеризации текста. Ранжирование. Порядковые статистики. Хеширование (свертка) данных. Снижение размерности многомерных данных. Шкалирование данных.

Оценивание данных. Параметрический подход к оцениванию. Метод наименьших квадратов. Многомерное линейное оценивание. Метод моментов. Непараметрический подход. Байесовский подход к оцениванию.

Восстановление функциональных закономерностей из эмпирических данных. Метод максимального правдоподобия. Критерий отношения правдоподобия.

Генерализация и визуализация данных. Диаграммы, гистограммы, дашборды. Технология Drill-down.

Раздел 3. Современные технологии обработки естественного языка

Визуализация слов и их частотности. Облака слов.

Статистическая модель языка. Биграммная языковая модель. N-граммная языковая модель.

Грамматики. Терминалы. Нетерминальные лексемы. Метод латентного размещения Дирихле.

Раздел 4. Современные технологии обработки и анализа графических данных

Графическая информация и ее характеристики. Яркость. Классификация графической информации. Растровая, векторная, фрактальная графика. Цветовая модель. Форматы файлов. Основы обработки изображений. Матричные фильтры обработки изображений. Совмещение изображений. Классификация изображений. Поиск похожих изображений. Детектирование графических объектов. Сегментация изображений. Семантическая сегментация. Задача генерации изображений. Перенос стиля и синтез изображений. Распознавание видео.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные работы.

№	Тема семинарских занятий	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час
1.	Раздел 1. Основы работы с данными Предобработка данных	лабораторная работа	2
2	Раздел 1. Основы работы с данными Разметка данных	лабораторная работа	2
3	Раздел 2. Современные технологии обработки и анализа текстовых данных Методы извлечения текстовых данных	лабораторная работа	2
4	Раздел 2. Современные технологии обработки и анализа текстовых данных Методы извлечения данных из веб-ресурсов	лабораторная работа	2
5	Раздел 2. Современные технологии обработки и анализа текстовых данных Описательная статистика	лабораторная работа	2
6	Раздел 2. Современные технологии обработки и анализа текстовых данных Оценивание данных	лабораторная работа	2
7	Раздел 2. Современные технологии обработки и анализа текстовых данных Восстановление функциональных закономерностей из эмпирических данных	лабораторная работа	2
8	Раздел 2. Современные технологии обработки и анализа текстовых данных Визуализация данных	лабораторная работа	2
9	Раздел 3. Современные технологии обработки естественного языка N-граммная языковая модель	лабораторная работа	3
10	Раздел 3. Современные технологии обработки естественного языка Грамматики	лабораторная работа	3
11	Раздел 4. Современные технологии обработки и анализа графических данных Матричные фильтры обработки изображений	лабораторная работа	2
12	Раздел 4. Современные технологии обработки и анализа графических данных Классификация изображений	лабораторная работа	2
13	Раздел 4. Современные технологии обработки и анализа графических данных Детектирование графических объектов. Сегментация изображений	лабораторная работа	2
Итого часов:			28

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
1	Раздел 1. Основы работы с данными	изучение основной и дополнительной литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к выполнению тестовых заданий	15
2	Раздел 2. Современные технологии обработки и анализа текстовых данных	изучение основной и дополнительной литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к выполнению тестовых заданий	25
3	Раздел 3. Современные технологии обработки естественного языка	изучение основной и дополнительной литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к выполнению тестовых заданий	24
4	Раздел 4. Современные технологии обработки и анализа графических данных	изучение основной и дополнительной литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к выполнению тестовых заданий	16
5	Промежуточная аттестация	изучение основной и дополнительной литературы, подготовка ответов на вопросы к экзамену	17,65
Итого:			97,65

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Количество экземпляров в научной библиотеке
Основная литература			
1	Современные методы анализа данных в бизнес-аналитике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников, А. Л. Золкин, Е. В. Потехина [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 128 с. — ISBN 978-5-507-53330-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/507347 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2025	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Сидоров, И. Г. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / И. Г. Сидоров. — Москва : Московский Политех, 2024. — 282 с. — ISBN 978-5-2760-2843-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/482792 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2024	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Атаян, А. М. Аналитика больших данных : учебное пособие / А. М. Атаян, М. Б. Вольфсон. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2024. — 79 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/508670 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2024	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Пальмов, С. В. Основы сбора и обработки больших данных : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 285 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411830 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2023	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Филиппов, Ф. В. Нейросетевые технологии: лабораторный практикум : учебное пособие / Ф. В. Филиппов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279539 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

6	Филиппов, Ф. В. Нейросетевые технологии : учебное пособие / Ф. В. Филиппов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180056 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 46 с. — ISBN 978-5-7264-2193-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145102 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная литература			
8	Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных: монография / И. Ю. Парамонов, В. А. Смагин, Н. Е. Косых, А. Д. Хомоненко; под редакцией В. А. Смагина и А. Д. Хомоненко. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-4006-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126938 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
9	Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний. Модели и методы: учебник для вузов / Т. А. Гаврилова, Д. В. Кудрявцев, Д. И. Муромцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-6473-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147337 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
10	Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow: руководство / Т. Ганегедара; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва: ДМК Пресс, 2020. — 382 с. — ISBN 978-5-97060-756-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140584 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
11	Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow: руководство / Т. Ганегедара; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва: ДМК Пресс, 2020. — 382 с. — ISBN 978-5-97060-756-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140584 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
12	Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта: учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск: СФУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157579 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
13	Митина, О. А. Технологии организации, обработки и хранения статистических данных: учебное пособие / О. А. Митина, И. А. Юрченков. — Москва: РТУ МИРЭА, 2019. — 163 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171511 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
14	Бурнаева, Э. Г. Обработка и представление данных в MS Excel: учебное пособие / Э. Г. Бурнаева, С. Н. Леора. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-1923-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108304 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
15	Головко, В. А. Нейросетевые технологии обработки данных : учебное пособие / В. А. Головко, В. В. Краснопрошин. — Минск : БГУ, 2017. — 263 с. — ISBN 978-985-566-467-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180542 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

16	Андрианова, Е. Е. Управление данными. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие / Е. Е. Андрианова, И. А. Липанова, О. Ю. Сабинин. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2016. — 38 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180046 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
----	---	------	---

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно- методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». — URL: <http://www.consultant.ru/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. — URL: <http://www.garant.ru/>. — Режим доступа: свободный.
3. База данных Scopus компании ElsevierB.V. — URL: <https://www.scopus.com/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Профессиональные базы данных

1. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина. — URL: <https://www.prilib.ru/>. — Режим доступа: свободный.
2. Научная электронная библиотека eLibrary. — URL: <http://elibrary.ru/>. Режим доступа: свободный.
3. Национальная электронная библиотека. — URL: <https://cyberleninka.ru/>. — Режим доступа: свободный.
4. Национальная электронная библиотека. — URL: <https://нэб.рф/>. — Режим доступа: свободный.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
– ОПК-1 – способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; – ОПК-2 – способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; – ОПК-7 – способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: практические задания, отчеты по лабораторным работам, тестовые задания

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7)

«5» (*отлично*) – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (*хорошо*) – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (*удовлетворительно*) – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (*неудовлетворительно*) – студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7):

Оценка	Критерии
«Отлично»	Студентом задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе метода и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом
«Хорошо»	Студентом задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор метод для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ
«Удовлетворительно»	Студентом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе метода или в операциях при обработке данных; задание решено не полностью или в общем виде
«Неудовлетворительно»	Студентом задание не решено

Критерии оценивания отчетов по лабораторным работам (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7):

Оценка	Критерии оценки освоения темы
«5» отлично	Выполнены все задания лабораторной работы, обучающийся аккуратно и без ошибок выполнил отчет, вывод исчерпывающий и доказательный. При защите отчета обучающийся ответил на все вопросы по теме, хорошо ориентируется в материале, умеет определить взаимосвязь факторов и их влияние на конечную цель.

«4» хорошо	Выполнены все задания лабораторной работы, обучающийся без ошибок выполнил отчет, вывод исчерпывающий. При защите отчета обучающийся хорошо разбирается в материале, но не всегда уверен и неполно отвечает на вопросы. Способность к обобщению причинно-следственных связей важнейших факторов выражена недостаточно.
«3» удовлетворительно	Отчет по лабораторной работе выполнен с несущественными замечаниями. Обучающийся заучивает правильные ответы при слабом понимании основ технологий обработки больших наборов данных. Владение понятийным аппаратом дисциплины недостаточно.
«2» неудовлетворительно	Отчет по лабораторной работе не выполнен и выполнен с существенными замечаниями. В ответах на вопросы есть грубые ошибки. Нет знания принципиальных теоретических положений дисциплины

Критерии оценивания тестовых заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7):

- «5» (*отлично*) – даны верные ответы не менее, чем на 86% тестовых заданий;
- «4» (*хорошо*) – даны верные ответы не менее, чем на 71% тестовых заданий;
- «3» (*удовлетворительно*) – даны верные ответы не менее, чем на 51% тестовых заданий;
- «2» (*неудовлетворительно*) – даны верные ответы менее, чем на 51% тестовых заданий.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

1. Данные в современном мире, их характеристики и типология
2. Классификация методов работы с данными. Характеристика основных методов
3. Основные ошибки при сборе данных. Методы предобработки данных.
4. Разметка данных. Виды метрик
5. Источники текстовых данных.
6. Методы извлечения текстовых данных. Характеристика основных методов
7. Методы извлечения данных из веб-ресурсов
8. Описательная статистика данных. Характеристика основных понятий
9. Классификация данных. Методы и технологии
10. Кластеризация данных. Методы и технологии.
11. Хеширование данных.
12. Оценивание данных.
13. Методы восстановления функциональных закономерностей из эмпирических данных.
14. Методы генерализации и визуализации данных
15. Методы обработки естественного языка. N-граммная языковая модель.
16. Методы обработки естественного языка. Грамматики.
17. Основы обработки изображений. Матричные фильтры обработки изображений.
18. Методы классификации изображений.
19. Методы поиска похожих изображений
20. Задача генерации изображений.

7.3.2. Практические задания (текущий контроль)

1. Задача атрибуции образцов стекла.

Для данных из датасета, размещенного на сайте UCI Machine Learning Repository (<http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Glass+Identification>) необходимо определить, к какому классу относится образец стекла:

1. оконное стекло (термополированное)
2. оконное стекло (нетермополированное)
3. автомобильное стекло (термополированное)
4. стекло для контейнеров
5. посудное
6. фары

2. Кейс

Имеется датасет медицинской базы данных штата Висконсин, США, который содержат результаты обследования 569 пациенток на предмет обнаружения рака груди. Данные размещены в репозитории GitHub (<https://github.com/stedy/Machine-Learning-with-R-datasets>—см). Проанализировать данные и предложить врачам инструментарий, позволяющий по данным обследования пациентки (значениям показателей в столбцах с номерами 3 –32) поставить диагноз (М или В).

3. Задача исследования эффективности некоторого средства для снижения веса

Имеются данные:

Вес (кг) пациентов контрольной группы ДО приёма препарата:

65, 80, 92, 81, 70, 79, 78, 66, 57, 76

Вес (кг) пациентов контрольной группы ПОСЛЕ приёма препарата:

60, 81, 87, 79, 64, 71, 72, 67, 54, 70

Проверьте гипотезу о равенстве средних значений веса ДО и ПОСЛЕ приёма препарата при различных альтернативных гипотезах. Объясните полученные результаты.

4. Задача сравнения объёмов продаж двух фирм

Имеются данные ежедневной выручки двух фирм:

Ежедневная выручка (тыс. руб.) от реализации продукции фирмы 1:

590.473, 544.939, 543.6, 541.668, 567.953, 576.945, 554.394, 545.127,

599.795, 557.141, 550.947, 553.525, 573.297, 543.346, 589.998,

560.588, 593.174, 588.062, 610.665, 581.195, 566.715, 591.253,

584.465, 567.157, 609.977, 519.338, 565.677, 608.214, 596.462,

600.655, 637.047, 605.924, 570.874, 562.197, 635.243, 573.681,

571.493, 592.285, 596.392, 582.075, 595.187, 580.076, 561.987,

545.098, 569.657, 568.725, 586.24, 557.797, 566.293, 586.764, 610.4,

556.831, 576.778, 561.571, 595.104, 632.207, 595.922, 554.15,

582.474, 603.351, 579.252, 580.945, 581.798, 571.18, 576.236,

594.568, 597.365, 621.512, 565.495, 555.051, 607.789, 573.789,

556.809, 595.873, 619.84, 595.545, 566.02, 571.793, 557.459, 556.775,

590.654, 564.316, 583.061, 558.333, 563.047, 553.774, 570.863,

628.706, 562.781, 574.838, 582.235, 571.997, 583.598, 576.6, 577.201,

549.799, 552.596, 585.915, 554.723, 552.724, 550.472, 563.637,
553.265, 557.116, 567.656, 602.52, 586.993, 588.823, 563.203, 570.28,
580.887, 571.82, 587.017, 568.508, 558.187, 599.554, 568.276, 567.98,
577.663, 565.946, 569.683, 552.141, 581.748, 611.431, 527.19,
608.286, 607.299, 593.758, 592.931, 554.067

Ежедневная выручка (тыс. руб.) от реализации продукции фирмы 2:
630.157, 631.941, 631.209, 618.713, 614.833, 631.428, 627.931,

623.073, 626.243, 627.875, 623.635, 637.2, 635.095, 636.343, 630.309,
622.935, 631.32, 632.104, 597.262, 638.826, 629.503, 627.947,
634.444, 633.383, 655.094, 627.1, 635.128, 637.536, 644.805, 636.056,
647.866, 643.41, 627.424, 619.465, 640.594, 619.885, 633.456,
645.963, 616.778, 639.897, 624.887, 649.687, 636.691, 618.915,
636.602, 641.919, 637.183, 619.725, 628.183, 623.434, 629.705,
638.727, 638.466, 645.762, 618.416, 634.404, 647.497, 627.565,
614.247, 612.317, 638.019, 623.858, 637.666, 620.969, 633.702,
628.021, 618.253, 624.584, 619.696, 626.776, 628.339, 629.789,
638.818, 645.611, 624.22, 643.551, 647.47, 628.131, 622.549, 635.152,
628.248, 624.888, 636.572, 647.014, 625.755, 608.727, 632.112,
635.399, 627.792, 624.667, 633.305, 610.061, 626.453, 621.39, 621.6,
626.979, 622.186, 645.352, 637.062, 627.141, 623.575, 634.282,
635.027, 631.658, 639.76, 627.564, 621.306, 624.61, 622.791, 635.873,
628.02, 622.965, 627.381, 631.866, 623.425, 643.946, 628.965,
638.615, 623.862, 631.79, 632.094, 624.346, 641.526, 618.11, 634.765,
616.205, 620.368, 640.307, 650.07, 628.232, 636.239, 616.087,
644.128, 635.176, 618.771, 644.355, 613.217, 640.321, 638.352,
620.448, 623.934, 630.324, 621.946, 611.322, 618.876, 652.912,

616.503, 637.538, 625.607, 630.322

Сравните объемы продаж однотипной продукции, выпускаемой двумя фирмами.

5. 2. Имеется датасет характеристик квартир: общая площадь, жилая площадь, этаж, этажность дома, расстояние до центра, расстояние до метро, стоимость.

83	64	8	10	5.0	500	10.200
72	58	4	5	1.5	1500	8.300
64	45	1	5	10	2000	7.950
85	65	4	12	2	100	11.000
36	28	2	5	6	1000	5.100
98	82	2	16	8	350	15.020
74	64	9	16	6.5	800	8.760
56	44	3	10	9	3000	6.900
28	21	12	12	15	3500	4.985
68	56	4	12	8	800	8.120
88	79	2	4	4	300	11.900
82	50	3	5	9.5	2000	10.000
78	64	9	10	6.8	1700	9.300
106	89	3	4	12	500	27.780
63	52	4	5	10	1500	8.120
38	30	12	12	9	2500	5.600
72	66	9	10	16	1800	8.600
75	66	10	10	14	1700	10.000
78	69	3	14	16.5	1900	12.000
79	70	13	16	2.5	3800	11.900

Спрогнозировать стоимость квартиры по ее имеющимся характеристикам: 5 этаж / 12 этажей, 3 комнаты, общая площадь 54,2 кв.м, жилая – 28,7 кв.м., расстояние до центра – 12 км, до метро – 2 км.

7.3.3. Примерная структура отчета по лабораторной работе (текущий контроль)

Содержание отчета, его форма и правила оформления

Структура отчета по лабораторной работе:

1. Название лабораторной работы.
2. Цели лабораторной работы.
3. Выполненные задания лабораторной работы.

Задания для лабораторной работы №5 «Описательная статистика»

1. Дана датасеты чисел:

X

12.220955 14.501879 11.235762 12.988893 12.432949 9.672868
10.055631 13.564067 12.387528 14.194248 10.230523 14.883280
12.011416 11.801776 10.857422 12.769585 12.877913 12.191227
14.400637 13.101295 9.697588 12.598446 14.669744 13.347720
9.666343 11.975549 11.258987 11.343169 12.592716 12.595488
10.521761 10.130285 13.340697 12.319422 11.921422 11.923549
13.651659 13.167367 11.665363 12.056086 12.612326 12.885751
13.685364 13.856971 12.146988 12.364146 10.302603 11.153591
9.784530 11.440074 9.610131 13.180910 11.982354 12.587590
13.029359 10.154689 13.335695 13.693765 11.199297 14.715755
14.198775 10.381113 12.008401 13.396364 11.879134 9.370118
10.556769 12.962738 10.269789 11.804204 12.149156 11.762865
11.903238 10.205228 12.621951 12.552223 11.979987 13.523686
11.522578 13.132822 13.312578 10.994646 13.524868 10.283075

10.780084 11.367182 15.556915 13.569090 9.933348 13.531510
9.769963 12.589641 10.678101 10.957990 12.114030 9.457369
13.237444 11.011844 14.828538 11.110905

Y

25.62161 30.85004 24.93063 26.02518 24.87211 22.10477
21.72389 29.98874 25.84005 30.32742 22.67426 31.81680
26.19805 25.60587 22.31550 28.35173 26.67087 25.66100
29.25990 26.99284 22.14053 27.07693 30.75009 28.21115
20.28154 26.48862 24.26549 23.84879 26.50028 27.39787
21.90163 22.24278 29.55267 25.47545 25.65284 26.65707
29.16964 28.00093 24.72309 26.14017 25.25142 26.91081
28.95006 28.57193 27.01750 25.81725 22.50013 24.95787
19.94332 23.70989 21.11818 29.22508 26.81836 27.85386
26.08376 20.62868 29.46731 29.26553 24.40003 30.59607
28.51505 23.48660 24.73207 29.07854 23.88507 20.74531
21.79120 27.15660 20.70397 23.65151 25.81716 25.68416
24.62132 23.00292 28.05434 26.77368 25.35128 28.07289
25.08780 28.27231 29.46238 22.94998 28.99154 22.59557
22.64686 23.77769 31.31091 28.77265 20.08582 27.07522
21.56407 27.58080 22.04215 22.78225 26.54297 18.93037
29.02508 24.54163 32.46110 22.29833

Выполните следующее:

- постройте на графике облако точек;
- найдите коэффициенты линейной регрессии;
- совместите на графике линию регрессии с облаком точек;
- оцените визуально характер зависимости признаков;
- сделайте выводы.

7.3.4. Примерные задания в тестовой форме (текущий контроль)

1. Непрерывные данные — это ...

а) данные, значения которых могут принимать какое угодно значение в некотором интервале

б) данные являющиеся значениями признака, общее число которых конечно либо бесконечно, но может быть подсчитано при помощи натуральных чисел от одного до бесконечности

в) числовые данные, упорядоченные по значению какого-либо признаками

г) логически взаимосвязанные между собой сведения, характеризующие определенный объект, процесс или явление

2. Перевод Knowledge Discovery in Databases (KDD) –

а) извлечение данных из неструктурированных массивов

б) извлечение знаний из баз данных

в) тиражирование знаний

г) «раскопка» данных

3. Статистический пакет можно отнести к классу аналитических платформ?

а) Нет

б) Да

4. Особенности данных, накапливаемых в компаниях –

а) Как правило, данные содержат ошибки, аномалии и пропуски

б) Почти всегда носят неполный, фрагментарный характер

в) Данные редко накапливаются специально для решения задач анализа

г) Данные всегда представлены в структурированной форме

д) Нередко имеют большой объем

5. Выберите неверный вариант:
- а) Эксперт выдвигает гипотезы и строит модели для проверки достоверности гипотез
 - б) Аналитик – это специалист в области анализа и моделирования
 - в) *Эксперт является связующим звеном между специалистами разных уровней и областей*
 - г) Эксперт – это специалист предметной области, профессионал, который за годы обучения и практической деятельности научился эффективно решать задачи, относящиеся к конкретной предметной области
6. Числовые данные могут быть дискретного вида при решении задачи анализа?
- а) Да
 - б) Нет
7. Под упрощенностью понимают свойство модели, характеризующее ...
- а) успешность в описании окружающей действительности
 - б) приблизительное отображение действительности
 - в) отображение оригинала лишь в конечном числе его отношений и конечность ресурсов моделирования
 - г) *отображение только существенных сторон объекта, простых для исследования или воспроизведения*
8. Основные способы решения аналитических задач –
- а) Построение графиков
 - б) *Построение и использование моделей*
 - в) Проведение вычислений с помощью специализированных функций
 - г) *Извлечение и визуализация данных*
9. Подход моделирования, при котором отправной точкой являются данные, характеризующие исследуемый объект, и модель «подстраивается» под действительность – это ... подход.
- а) аналитический
 - б) графический
 - в) интеллектуальный
 - г) *информационный*
10. Самая распространенная модель хранения структурированных данных –
- а) текст
 - б) граф
 - в) *таблица*
 - г) дерево
 - д) матрица
11. Перевод Data Mining –
- а) извлечение данных из неструктурированных массивов
 - б) тиражирование знаний
 - в) извлечение знаний из баз данных
 - г) *«раскопка» данных*
12. Совокупность методологических и инструментальных средств создания моделей, которые обеспечивают конечным пользователям возможность использовать результаты моделирования, сделанные аналитиком, для принятия решений без необходимости понимания методик, при помощи которых эти результаты получены –
- а) дедукция
 - б) *тиражирование знаний*
 - в) индукция
 - г) анализ
 - д) синтез
13. Принципы, которым необходимо следовать при сборе данных:
- а) Собирать данные за два последних периода

б) Абстрагироваться от существующих информационных систем и имеющихся в наличии данных

в) Описать все факторы, возможно влияющие на анализируемый процесс/объект

г) Собирать только структурированные данные

д) Собрать все легкодоступные факторы

е) Собирать только слабоструктурированные данные

ж) Собирать только данные за последний год

з) Экспертно оценить значимость каждого фактора

и) Обязательно собрать наиболее значимые с точки зрения экспертов факторы

14. Подход к моделированию, при котором не модель «подстраивается» под действительность, а исследователь пытается подобрать существующую аналитическую модель таким образом, чтобы она адекватно отражала реальность – это ... подход.

а) информационный

б) графический

в) аналитический

г) интеллектуальный

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
Высокий	«отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся самостоятельной и на высоком уровне решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний; приобретает и развивает знания в профессиональной сфере, в том числе в междисциплинарном контексте; разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; применяет различные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; разрабатывает математические модели процессов и объектов для решения задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений; разрабатывает алгоритмы для решения задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений
Хороший	«хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся на хорошем уровне решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний; приобретает и развивает знания в профессиональной сфере, в том числе в междисциплинарном контексте; разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; применяет различные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; разрабатывает математические модели процессов и объектов для решения задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений; разрабатывает алгоритмы для решения задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

Средний	«удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся под руководством и на базовом уровне решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний; приобретает и развивает знания в профессиональной сфере, в том числе в междисциплинарном контексте; разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; применяет различные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; разрабатывает математические модели процессов и объектов для решения задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений; разрабатывает алгоритмы для решения задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений
Низкий	«неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не может даже под руководством решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний; приобретать и развивать знания в профессиональной сфере, в том числе в междисциплинарном контексте; разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; применять различные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач; разрабатывать математические модели процессов и объектов для решения задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений; разрабатывать алгоритмы для решения задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине, формирования практических навыков и предусматривает:

- изучение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к выполнению тестовых заданий;
- подготовку к сдаче отчета по лабораторной работе;
- выполнение практических заданий;
- подготовку к сдаче экзамена.

В ходе *лекционных занятий* необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе *подготовки отчета по лабораторной работе* необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями по изучаемым вопросам и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Продумать примеры из практики / опыта с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ. Начиная подготовку к отчету по лабораторной работе, необходимо, прежде всего, определить страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, которые позволят сформировать общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к отчету по лабораторной работе включает 2 этапа:

- организационный;
- закрепление и углубление теоретических знаний, формирование практических навыков.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в практическом материале (разобранных на лабораторной работе задачах, способах их решения, выбранных инструментах для решения).

Методические рекомендации для выполнения практического задания.

При подборе конкретного (цифрового) материала следует учитывать, что для обобщений, выводов и конкретных предложений необходимо иметь данные за ряд лет или периодов, которые раскрыли бы сущность социально-экономических процессов, их тенденции и закономерности. Все используемые при сравнении данные должны быть приведены к одинаковым измерениям, но могут использоваться как в абсолютных, так и в относительных показателях. Необходимо стремиться к тому, чтобы используемые данные

охватывали не только достаточный период времени, но и содержали новейшие показатели, были типичными и убедительными. После обработки цифровых данных, они для наглядности могут быть сведены в таблицы, диаграммы и графики. Вид наглядной информации зависит как от имеющихся материалов, так и от содержания решаемой с их помощью задачи.

В период *подготовки к экзамену* обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка обучающегося к экзамену включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение процесса обучения;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

– для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare; Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – инструмент для организации и проведения видеовстреч, распространяется по лицензии Shareware; Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru>) – сервис для коммуникации, распространяется по лицензии trialware; Сферум (<https://sferum.ru/?p=start>) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare; ouGile (<https://ru.yougile.com/>) – система управления проектами и общения, планировщик задач, распространяется по лицензии trialware;

– для организации удаленной связи и видеоконференций: Webinar (<https://webinar.ru/>) – платформа для вебинаров, обучения, распространяется по лицензии trialware; Видеозвонки Mail.ru (<https://calls.mail.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare; Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare;

– для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare; Shtab (<https://shtab.app/>) – планировщик задач, распространяется по лицензии FreeWare; Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru>), распространяется по лицензии trialware;

– для управления удаленной работой, командой: Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru>) – сервис для управления командой, распространяется по лицензии trialware; VK WorkSpace (<https://biz.mail.ru/>) – платформа для совместной удаленной работы (почта, сервис для коммуникаций, хранилище), распространяется по лицензии trialware;

– для совместного использования файлов: Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии Shareware; Yandex Forms (<https://cloud.yandex.ru/services/forms>) – бесплатный сервис для создания форм для опроса, регистрации и т.д., распространяется по лицензии Shareware; @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии Shareware; Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии Shareware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения: при проведении практических занятий используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование аудиоматериалов и видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛУТ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия - бессрочно;

- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок действия: бессрочно;

- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛУТ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия – бессрочно;

- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;

- ClickHouse (clickhouse.yandex) – СУБД с открытым кодом для работы в режиме реального времени на структурированных больших данных, распространяется по лицензии Apache;

- платформа для анализа данных Deductor (Loginom Company), Academic, бесплатная версия для образования (<https://basegroup.ru/deductor/choice>);

- KNIME (Konstanz Information Miner) (<https://www.knime.com/downloads>) – бесплатная платформа для анализа данных, отчетности и интеграции с открытым исходным кодом, распространяется в соответствии со стандартной общественной лицензией GNU;

- пакет GNU PSPP (<http://www.gnu.org/software/pspp/>) – программа для статистического анализа выборочных данных, Open Source, распространяется под лицензией GPLv3;

- интерпретатор языка программирования Python (www.python.org) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется в соответствии с Лицензионным соглашением PSF и лицензией BSD.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета. Аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены персональными компьютерами и имеют выход в сеть Интернет. Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную

информационно-образовательную среду УГЛТУ. Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к оснащенности аудиторий

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий	Интерактивная доска, проектор, ноутбук; комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации, выход в интернет, учебная мебель.
Помещение для занятий семинарского типа (лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет и в ЭИОС.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет и в ЭИОС.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	Стеллажи. Раздаточный материал