

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волков В.В.

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.08.2025 13:54:37

Уникальный программный ключ:

ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56cf4148f1229917e799a70e51517ff6d591

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
«Европейский университет в Санкт-Петербурге»**

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

В.В. Волков

« 26 » февраля 2025 г.

Протокол УС № 2

от 26.02.2025 г.



Рабочая программа дисциплины

Визуализация данных

образовательная программа

направление подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)

«Прикладной анализ данных и искусственный интеллект»

программа подготовки – магистратура

язык обучения – русский

форма обучения - очная

квалификация (степень) выпускника

Магистр

Санкт-Петербург

Автор:

Левшун Д.С., к.т.н., доцент, Школа вычислительных социальных наук, АНООВО «ЕУСПб»

Рецензент:

Котельников Е.В., д. техн. н., доцент, профессор, Школа вычислительных социальных наук, АНООВО «ЕУСПб»

Рабочая программа дисциплины **«Визуализация данных»**, входящей в образовательную программу уровня магистратуры «Прикладной анализ данных и искусственный интеллект», утверждена на заседании Совета Школы вычислительных социальных наук.

Протокол заседания № 4 от 25.02.2025 года.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Визуализация данных»

Дисциплина **«Визуализация данных»** является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы высшего образования «Прикладной анализ данных и искусственный интеллект» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика.

Дисциплина «Визуализация данных» посвящена основным принципам визуализации разных типов данных, а также формирует практические навыки визуализации. Слушатели изучают модели визуализации для отображения различных типов данных, методы визуализации геоданных, основные принципы проектирования эффективной модели визуализации, проектирование визуализации с помощью языка Python.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	6
5.1 Содержание дисциплины	7
5.2 Структура дисциплины	7
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
6.1 Общие положения.....	8
6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины.....	8
6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы обучающегося:.....	9
6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.....	9
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации	9
7.2 Контрольные задания для текущей аттестации	10
7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации	11
7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации	13
7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций	16
8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	16
8.1. Основная литература	16
8.2 Дополнительная литература	16
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	17
9.1 Программное обеспечение	17
9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:	17
9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета	17
9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета.....	18
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Визуализация данных» является ознакомление с основными принципами визуализации разных типов данных, в том числе геоданных, а также получение практических навыков проектирования визуализации.

Задачи освоения дисциплины «Визуализация данных» включают:

1. знакомство с различными моделями визуализации в зависимости от типа данных,
2. формирование навыка подбора подходящей модели визуализации в зависимости от типа данных,
3. формирование навыка проектирования различных моделей визуализации,
4. формирование навыка работы с геоданными и их отображения,
5. формирование практических навыков работы с программными средствами визуализации данных.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: профессиональными (ПК). Планируемые результаты формирования компетенций и индикаторы их достижения в результате освоения дисциплины представлены в Таблице 1.

Планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций обучающихся

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
ПК-1 Способен проектировать процесс сбора данных цифрового следа	ИД.ПК-1.1. Выполняет оценку необходимого количества данных	Знать: методы и принципы управления проектами по гибким методологиям разработки, методы оценки качества данных в области информационных технологий, методы проектирования деятельности распределенных команд, протоколы обмена данными и сбора цифрового следа, требования законодательства в профессиональной сфере З (ПК-1)
	ИД.ПК-1.2. Определяет возможные источники данных для анализа, идентифицирует внешние и внутренние источники данных для проведения аналитических работ	
	ИД.ПК-1.3. Выбирает метрики оценки качества данных	
	ИД.ПК-1.4. Анализирует требования к инфраструктурам, платформам и программному обеспечению	Уметь: структурировать данные, определять корректный и репрезентативный источник данных, применять гибкие методологии разработки в управлении проектами, определять необходимую программную платформу для анализа данных, применять средства мониторинга для сбора и анализа цифрового следа, формировать технические задания для проектирования оценочно измерительных средств
	ИД.ПК-1.5. Определяет этапы работ по сбору цифрового следа	
	ИД.ПК-1.6. Прогнозирует поведение субъектов деятельности	
	ИД.ПК-1.7. Определяет требования к проектированию оценочно-измерительных средств сбора цифрового следа	У (ПК-1)
	ИД.ПК-1.8. Разрабатывает шаблоны сбора цифрового следа для контекстов деятельности	
	ИД.ПК-1.9. Встраивает элементы и протоколы сбора цифрового следа в текущие процессы, алгоритмы и материалы, применяемые в рассматриваемой деятельности	
		Владеть: навыками решения профессиональных задач по средствам применения различных методик проектирования процесса сбора данных цифрового следа В (ПК-1)

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- Основные принципы визуализации данных.
- Различные модели визуализации в зависимости от типа данных.
- Методы визуализации геоданных.
- Основные принципы проектирования эффективной модели визуализации.
- Программные средства визуализации данных, включая язык Python.

Уметь:

- Подбирать подходящую модель визуализации в зависимости от типа данных.
- Проектировать различные модели визуализации.
- Работать с геоданными и их отображением.
- Применять программные средства визуализации данных на практике.
- Проектировать процесс сбора данных цифрового следа.

Владеть:

- Навыками проектирования визуализации данных.
- Навыками работы с геоданными.
- Практическими навыками работы с программными средствами визуализации

данных.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Визуализация данных» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы «Прикладной анализ данных и искусственный интеллект». Курс читается в шестом модуле, форма промежуточной аттестации – зачет.

Для успешного освоения данной дисциплины требуются знания, полученные в рамках прохождения обучения на уровне бакалавриата/ специалитета.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, применяются магистрантами в процессе прохождения Б2.О.01(У) Технологической (проектно-технологической) практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 (пять) зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

Типы учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины										
		Всего	Модуль									
	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП:		28	-	-	-	-	-	28	-	-	-	-
Лекции (Л)		14	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)		14	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-
Самостоятельная работа (СР)		152	-	-	-	-	-	152	-	-	-	-
Промежуточная аттестация	форма	Зачет	-	-	-	-	-	Зачет	-	-	-	-
	час.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины (час./з.е.)		180/5	-	-	-	-		180/5	-	-	-	-

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине: через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения,

навыки – далее ЗУВ) по средствам индикаторов достижения компетенций в соответствии с Таблицей 3.

5.1 Содержание дисциплины

Таблица 3

Содержание дисциплины					
№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот.с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соот.с Таблицей 1)
1	Основы и программные средства визуализации данных	Основные принципы визуализации данных Типы данных и подходящие модели визуализации Программные средства для визуализации данных Основы работы с библиотеками визуализации в Python Практические примеры визуализации данных	ПК-1	ИД.ПК-1.1. ИД.ПК-1.2. ИД.ПК-1.3. ИД.ПК-1.4. ИД.ПК-1.5. ИД.ПК-1.6. ИД.ПК-1.7. ИД.ПК-1.8. ИД.ПК-1.9.	З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)
2	Визуализация геоданных	Основные принципы визуализации геоданных Методы отображения геоданных Программные средства для работы с геоданными Практические примеры визуализации геоданных Интеграция геоданных с другими типами данных	ПК-1	ИД.ПК-1.1. ИД.ПК-1.2. ИД.ПК-1.3. ИД.ПК-1.4. ИД.ПК-1.5. ИД.ПК-1.6. ИД.ПК-1.7. ИД.ПК-1.8. ИД.ПК-1.9.	З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)

5.2 Структура дисциплины

Таблица 4

Структура дисциплины						
№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости *, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП		СР	
Очная форма обучения						
Тема 1	Основы и программные средства визуализации данных	90	7	7	76	КР
Тема 2	Визуализация геоданных	90	7	7	76	КР
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	Зачет
Всего:		180/5	14	14	152	

*Примечание: формы текущего контроля успеваемости: контрольная работа (КР).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Общие положения

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения текстов и исследовательской литературы (из списков основной и дополнительной литературы) и их анализа.

Самостоятельная работа является важнейшей частью процесса высшего образования. Ее следует осознанно организовать, выделив для этого необходимое время и соответственным образом организовав рабочее пространство. Важнейшим элементом самостоятельной работы является проработка материалов прошедших занятий (анализ конспектов, чтение рекомендованной литературы) и подготовка к следующим лекциям/семинарским занятиям. Литературу, рекомендованную в программе курса, следует, по возможности, читать в течение всего семестра, концентрируясь на обусловленных программой курса темах.

Существенную часть самостоятельной работы магистранта представляет самостоятельное изучение вспомогательных учебно-методических изданий, лекционных конспектов, интернет-ресурсов и пр. Подготовка к семинарским занятиям, контрольному тесту также является важной формой работы магистранта. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя.

6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины

Тема 1. Основы и программные средства визуализации данных:

1.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 38 часов.

1.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 38 часов. Итого: 76 часов.

Тема 2. Визуализация геоданных:

2.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 38 часов.

2.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 38 часов. Итого: 76 часов.

6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вопросы для самостоятельной подготовки по темам дисциплины:

1. Какие задачи выполняет визуализация данных?
2. Какие графические примитивы можно использовать в моделях визуализации и для кодирования каких метрик?
3. Каковы основные ошибки при построении моделей визуализации?
4. Какие типы данных можно визуализировать и какие модели для этого подходят?
5. Какие библиотеки Python используются для визуализации данных?
6. Какие методы визуализации геоданных существуют?

7. Какие программные средства поддерживают визуализацию геоданных?
8. Как интегрировать геоданные с другими типами данных?
9. Какие принципы проектирования эффективной модели визуализации существуют?
10. Как выбрать подходящую модель визуализации для конкретного типа данных?
11. Какие ошибки могут возникнуть при визуализации геоданных и как их избежать?
12. Как использовать Python для визуализации данных?
13. Какие инструменты визуализации данных существуют помимо Python?
14. Как оценить эффективность модели визуализации?
15. Какие современные тенденции в визуализации данных существуют?

6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы обучающегося:

1. Аврунев О.Е. Модели баз данных: учебное пособие: [16+] / О.Е. Аврунев, В.М. Стасышин; Новосибирский государственный технический университет. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. 124 с.: ил., табл. Режим доступа: по подписке. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575324>
2. Жуков Р. А. Язык программирования Python. Практикум: учебное пособие / Р.А. Жуков. Москва: ИНФРА М, 2024. 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-015638-5. Текст: электронный. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131861> . Режим доступа: по подписке.
3. Криволапов С. Я. Введение в анализ данных. Поиск структуры данных с применением языка Python: учебное пособие / С.Я. Криволапов. Москва: ИНФРА М, 2024. 177 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-019001-3. Текст: электронный. Режим доступа: по подписке. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2141600> .

6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Для обеспечения самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Визуализация данных» разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Контрольные задания для подготовки к процедурам текущего контроля (п. 7.2 Рабочей программы).
2. Типовые задания для подготовки к промежуточной аттестации (п. 7.4 Рабочей программы).
3. Рекомендуемые основная, дополнительная литература, Интернет-ресурсы и справочные системы (п. 8, 9 Рабочей программы).
4. Рабочая программа дисциплины размещена в электронной информационно-образовательной среде Университета на электронном учебно-методическом ресурсе АНООВО «ЕУСПб» — образовательном портале LMS Sakai — Sakai@EU.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому лабораторному занятию, выполнение контрольных работ, активное слушание на лекциях.

Магистрант должен присутствовать на семинарских занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по обсуждаемым вопросам.

Текущий контроль проводится в форме оценивания выполненных контрольных работ, демонстрирующих степень знакомства с дополнительной литературой.

Таблица 5

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Наименование тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Формы текущего контроля успеваемости	Результаты текущего контроля
Основы и программные средства визуализации данных	ПК-1	ИД.ПК-1.1. ИД.ПК-1.2. ИД.ПК-1.3. ИД.ПК-1.4. ИД.ПК-1.5. ИД.ПК-1.6. ИД.ПК-1.7. ИД.ПК-1.8. ИД.ПК-1.9.	З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)	Контрольная работа 1	зачтено/ не зачтено
Визуализация геоданных	ПК-1	ИД.ПК-1.1. ИД.ПК-1.2. ИД.ПК-1.3. ИД.ПК-1.4. ИД.ПК-1.5. ИД.ПК-1.6. ИД.ПК-1.7. ИД.ПК-1.8. ИД.ПК-1.9.	З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)	Контрольная работа 2	зачтено/ не зачтено

Таблица 6

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Контрольная работа	магистрант выполняет задания контрольной работы частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено, полное и правильное выполнение заданий контрольной работы в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено

7.2 Контрольные задания для текущей аттестации

Примерные задания для контрольных работ

Тема 1. Основы и программные средства визуализации данных

Опишите основные принципы визуализации данных.

Перечислите типы данных и подходящие модели визуализации для каждого типа.

Объясните, как выбрать подходящую модель визуализации для конкретного типа данных.

Назовите основные библиотеки Python для визуализации данных и их особенности.

Приведите пример использования библиотеки Matplotlib для визуализации данных.

Объясните, как работать с библиотекой Seaborn для визуализации данных.

Опишите, как можно использовать библиотеку Plotly для интерактивной визуализации данных.

Приведите пример визуализации данных с использованием библиотеки Bokeh.

Объясните, как можно использовать библиотеку Pandas для подготовки данных к визуализации.

Опишите основные ошибки, которые могут возникнуть при визуализации данных, и как их избежать.

Приведите пример визуализации временных рядов с использованием Python.

Объясните, как можно визуализировать категориальные данные.

Опишите, как можно использовать визуализацию для анализа распределения данных.

Приведите пример визуализации данных с использованием гистограмм.

Объясните, как можно использовать визуализацию для сравнения нескольких наборов данных.

Тема 2. Визуализация геоданных

Опишите основные принципы визуализации геоданных.

Перечислите методы отображения геоданных.

Назовите основные программные средства для работы с геоданными.

Приведите пример использования библиотеки Geopandas для визуализации геоданных.

Объясните, как можно использовать библиотеку Folium для создания интерактивных карт.

Опишите, как можно интегрировать геоданные с другими типами данных.

Приведите пример визуализации геоданных с использованием библиотеки Basemap.

Объясните, как можно использовать библиотеку Cartopy для визуализации геоданных.

Опишите основные ошибки, которые могут возникнуть при визуализации геоданных, и как их избежать.

Приведите пример визуализации геоданных с использованием тепловых карт.

Объясните, как можно использовать визуализацию для анализа пространственных данных.

Опишите, как можно визуализировать маршруты и траектории движения.

Приведите пример визуализации геоданных с использованием точечных диаграмм.

Объясните, как можно использовать визуализацию для анализа плотности населения.

Опишите, как можно визуализировать данные о природных ресурсах и их распределении.

7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – зачет в форме тестирования.

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

Тест включает 25 вопросов по всем компетенциям дисциплины, 10 из них вопросы закрытого типа, 5 – комбинированного типа, 10 – открытого типа, все вопросы разного уровня сложности.

Тест оценивается в баллах в соответствии со следующими критериями:

Задания закрытого типа

Базовый уровень сложности: задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте - 1 балл; ответ отличен от эталонного - 0 баллов.

Повышенный уровень сложности: задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют - 2 балла; если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа - 1 балл; во всех других случаях выставляется 0 баллов

Комбинированные задания

Базовый уровень сложности: задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, обоснование по смыслу соответствует эталонному (допускаются различные формулировки ответа, не искажающие его смысла) - 1 балл; ответ отличен от эталонного - 0 баллов.

Повышенный уровень сложности: задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, обоснование по смыслу соответствует эталонному (допускаются различные формулировки ответа, не искажающие его смысла) - 2 балла; дан верный ответ, обоснование отсутствует или приведено неверно – 1 балл; во всех остальных случаях - 0 баллов.

Задания открытого типа

Повышенный уровень сложности: ответ соответствует эталонному (допускаются различные формулировки ответа, не искажающие его смысла); правильно названы все запрашиваемые составляющие вопроса, даны верные обоснования - 2 балла; ответ имеет незначительные отклонения от эталонного, правильно названы на все запрашиваемые составляющие вопроса, но для названных даны верные обоснования - 1 балл; ответ значительно отличается от эталонного, имеются фактические ошибки, искажающие его смысл или ответ сформулирован неверно или не сформулирован - 0 баллов.

Высокий уровень сложности: магистрант демонстрирует умение применять знания в нестандартной ситуации, решать нетиповые задачи, приводит корректные обоснования и доказательства, ответ полный, в ответе отсутствуют фактические ошибки, изложение связное, структура прозрачная, логика изложения прослеживается - 3 балла; ответ значительно отличается от эталонного, имеются фактические ошибки, искажающие его смысл или ответ сформулирован неверно или не сформулирован - 0 баллов.

Итоговый балл за тест рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{100}{K} * \left(\frac{x_1}{k_1} + \frac{x_2}{k_2} + \dots + \frac{x_n}{k_n} \right),$$

где F – итоговое количество баллов за тест,

K – количество осваиваемых в рамках дисциплины компетенций,

k_n – максимально возможное количество баллов за вопросы по компетенции,

x_n – количество баллов, набранное магистрантом, за правильные ответы на вопросы по соответствующей компетенции.

Таблица 7

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет / Тест	ПК-1	ИД.ПК-1.1. ИД.ПК-1.2. ИД.ПК-1.3.	З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)	41-100% правильных ответов	Зачтено

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
		ИД.ПК-1.4. ИД.ПК-1.5. ИД.ПК-1.6. ИД.ПК-1.7. ИД.ПК-1.8. ИД.ПК-1.9.		0-40% правильных ответов	Не зачтено

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по стобалльной системе оценки в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНООВО «ЕУСПб» следующим образом согласно таблице 7а.

Таблица 7а

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Стобалльная система оценки	Бинарная система оценки
5 (отлично)	100-81	зачтено
4 (хорошо)	80-61	
3 (удовлетворительно)	60-41	
2 (неудовлетворительно)	40 и менее	не зачтено

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено», показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных и искусственный интеллект» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено», показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных и искусственный интеллект» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации

ПК-1 Способен проектировать процесс сбора данных цифрового следа

Комбинированные задания

Повышенный уровень сложности

Задание 1

Инструкция: Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вопрос: Из представленных форматов наиболее подходящим для хранения векторных геоданных с атрибутами является:

Варианты ответа:

- 1) GeoJSON
- 2) Shapefile
- 3) KML
- 4) CSV
- 5) GeoTIFF

Поле для ответа:

--	--	--

Обоснование _____

Задание 2

Инструкция: Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вопрос: Для работы с геопространственными данными в Python и чтения Shapefile используется библиотека:

Варианты ответа:

- 1) Pandas
- 2) Matplotlib
- 3) Numpy
- 4) Geopandas
- 5) NextGis

Поле для ответа:

--	--	--

Обоснование _____

Задание 3

Инструкция: Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вопрос: Под понятием «centroid» в контексте геометрических объектов понимается:

Варианты ответа:

- 1) первая вершина полигона
- 2) граница полигона
- 3) центр масс полигона
- 4) минимальная точка полигона
- 5) максимальная точка полигона

Поле для ответа:

--	--	--

Обоснование _____

Задание 4

Инструкция: Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вопрос: Для определения, к какому району относится здание, автор проверял принадлежность его centroid к:

Варианты ответа:

- 1) линиям дорог
- 2) полигонам административных границ
- 3) точкам объектов OSM
- 4) многоугольникам зданий
- 5) растровым картам

Поле для ответа:

--	--	--

Обоснование _____

Задание 5

Инструкция: Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вопрос: Какой метод Pandas/Geopandas используется для объединения табличных данных с GeoDataFrame по общему полю?

Варианты ответа:

- 1) concat
- 2) append
- 3) merge
- 4) groupby
- 5) pivot_table

Поле для ответа:

--	--	--

Обоснование _____

Задания открытого типа

Высокий уровень сложности:

Задание 1

Инструкция: Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Вопрос: Охарактеризуйте формат Shapefile как средство хранения векторных геоданных.

Поле для ответа _____

Задание 2

Инструкция: Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Вопрос: Опишите основные шаги по сопоставлению почтовых индексов зданий с административными районами.

Поле для ответа _____

Задание 3

Инструкция: Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Вопрос: Назовите и поясните преимущества использования OpenStreetMap для получения картографических данных.

Поле для ответа _____

Задание 4

Инструкция: Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Вопрос: Расскажите о возможностях библиотеки GeoPandas при работе с zip-архивами Shapefile.

Поле для ответа _____

Задание 5

Инструкция: Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Вопрос: Объясните, каким образом строится тепловая карта в GeoPandas на основе атрибута доли зданий в основном районе.

Поле для ответа _____

7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 8

Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот.с Таблицей 1)	Средства оценки (в соот. с Таблицами 5, 7)
ПК-1	ИД.ПК-1.1. ИД.ПК-1.2. ИД.ПК-1.3. ИД.ПК-1.4. ИД.ПК-1.5. ИД.ПК-1.6. ИД.ПК-1.7. ИД.ПК-1.8. ИД.ПК-1.9.	Контрольная работа, тест

Таблица 9

Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

Средства оценки (в соот. С Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Контрольная работа	Магистрант в ходе подготовки и выполнения контрольной работы показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности: — на основе технического задания разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач с учетом своих профессиональных компетенций и функциональных позиций других специалистов для сбора и анализа цифрового следа
Тест	Магистрант в ходе подготовки и выполнения тестов показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности: — на основе технического задания разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач с учетом своих профессиональных компетенций и функциональных позиций других специалистов для сбора и анализа цифрового следа

8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.1. Основная литература

1. Представление и визуализация результатов научных исследований : учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина ; под ред. О. С. Логуновой. Москва: ИНФРА-М, 2025. 156 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-020620-2. Текст: электронный. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2178859> . Режим доступа: по подписке.

2. Корнеев В. И. Визуализация в научных исследованиях: учебное пособие / В.И. Корнеев, Л.Г. Гагарина, М.В. Корнеева. Москва: ИНФРА-М, 2021. 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. (Высшее образование: Магистратура). ISBN 978-5-16-015308-7. Текст: электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1029660> . Режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература

1. Богданов Е. П. Интеллектуальный анализ данных: практикум для магистрантов направления 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль подготовки «Информационные системы и технологии корпоративного управления» / Е. П. Богданов. Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. 112 с. Текст: электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087885> . Режим доступа: по подписке.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

9.1 Программное обеспечение

При осуществлении образовательного процесса магистрантами и профессорско-преподавательским составом используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. ABBYY FineReader 11 Corporate Edition
2. ABBYY Lingvo x5
3. Adobe Acrobat Professional 11.0 MLP AOO License RU
4. Adobe CS5.5 Design Standart Win IE EDU CLP
5. Adobe Acrobat Reader – бесплатно
6. Git (версия 2.40 и выше)
7. Google Chrome
8. Mozilla – бесплатно
9. MS Office (OVS Office Platform)
10. Opera – бесплатно
11. OS Microsoft Windows (OVS OS Platform)
12. VLC – бесплатно
13. Яндекс.Браузер (Yandex Browser) – бесплатно
14. Anaconda - бесплатно

9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Информационно-справочные системы

1. Гарант.Ру. Информационно-правовой портал: <http://www.garant.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
3. Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <http://npod.ru>
4. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru>
5. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru>
6. Правовой сайт КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru/sys>
7. Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru>

Профессиональные базы данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЕНИП — Электронная библиотека «Научное наследие России»: <http://e-heritage.ru/>
2. Интелрос. Интеллектуальная Россия: <http://www.intelros.ru/>
3. Национальная электронная библиотека НЭБ: <http://www.rusneb.ru>
4. Президентская библиотека: <http://www.prilib.ru>
5. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru/poisk/>

9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета

Профессиональные базы данных:

Полный перечень доступных обучающимся профессиональных баз данных представлен на официальном сайте Университета <https://eusp.org/library/electronic-resources>, включая следующие базы данных:

1. **eLIBRARY.RU** — Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, наукометрическая база данных: <http://elibrary.ru>;
2. Электронные журналы по подписке (текущие номера научных зарубежных журналов)

Электронные библиотечные системы:

1. **Znaniium.com** — Электронная библиотечная система (ЭБС) — <http://znaniium.com/>;
2. Университетская библиотека онлайн — Электронная библиотечная система (ЭБС) — <http://biblioclub.ru/>

9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета, которая включает в себя электронный учебно-методический ресурс АНООВО «ЕУСПб» — образовательный портал LMS Sakai — Sakai@EU, лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета, официальный сайт Университета (Европейский университет в Санкт-Петербурге [<https://euspr.org/>]), локальную сеть и корпоративную электронную почту Университета, и обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок за эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет» (электронной почты и т.д.).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным ресурсам библиотеки Университета, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по изучаемой дисциплине.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В ходе реализации образовательного процесса используются специализированные многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляется возможность присутствия в аудитории вместе с ними ассистента (помощника). Для слабовидящих предоставляется возможность увеличения текста на

экране ПК. Для самостоятельной работы лиц с ограниченными возможностями здоровья в помещении для самостоятельной работы организовано одно место (ПК) с возможностями бесконтактного ввода информации и управления компьютером (специализированное лицензионное программное обеспечение – Camera Mouse, веб камера). Библиотека университета предоставляет удаленный доступ к электронным ресурсам библиотеки Университета с возможностями для слабовидящих увеличения текста на экране ПК. Лица с ограниченными возможностями здоровья могут при необходимости воспользоваться имеющимся в университете креслом-коляской. В учебном корпусе имеется адаптированный лифт. На первом этаже оборудован специализированный туалет. У входа в здание университета для инвалидов оборудована специальная кнопка, входная среда обеспечена информационной доской о режиме работы университета, выполненной рельефно-точечным тактильным шрифтом (азбука Брайля).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Визуализация данных »

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому лабораторному занятию, выполнение контрольных работ, активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на семинарских занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по обсуждаемым вопросам.

Текущий контроль проводится в форме оценивания выполненных контрольных работ, демонстрирующих степень знакомства с дополнительной литературой.

Таблица 1

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Наименование тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Формы текущего контроля успеваемости	Результаты текущего контроля
Основы и программные средства визуализации данных	ПК-1	ИД.ПК-1.1. ИД.ПК-1.2. ИД.ПК-1.3. ИД.ПК-1.4. ИД.ПК-1.5. ИД.ПК-1.6. ИД.ПК-1.7. ИД.ПК-1.8. ИД.ПК-1.9.	З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)	Контрольная работа 1	зачтено/ не зачтено
Визуализация геоданных	ПК-1	ИД.ПК-1.1. ИД.ПК-1.2. ИД.ПК-1.3. ИД.ПК-1.4. ИД.ПК-1.5. ИД.ПК-1.6. ИД.ПК-1.7. ИД.ПК-1.8. ИД.ПК-1.9.	З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)	Контрольная работа 2	зачтено/ не зачтено

Таблица 2

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Контрольная работа	магистрант выполняет задания контрольной работы частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено, полное и правильное выполнение заданий контрольной работы в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено

2 Контрольные задания для текущей аттестации

Задания для контрольных работ

Тема 1. Основы и программные средства визуализации данных

Опишите основные принципы визуализации данных.

Перечислите типы данных и подходящие модели визуализации для каждого типа.

Объясните, как выбрать подходящую модель визуализации для конкретного типа данных.

Назовите основные библиотеки Python для визуализации данных и их особенности.

Приведите пример использования библиотеки Matplotlib для визуализации данных.

Объясните, как работать с библиотекой Seaborn для визуализации данных.

Опишите, как можно использовать библиотеку Plotly для интерактивной визуализации данных.

Приведите пример визуализации данных с использованием библиотеки Bokeh.

Объясните, как можно использовать библиотеку Pandas для подготовки данных к визуализации.

Опишите основные ошибки, которые могут возникнуть при визуализации данных, и как их избежать.

Приведите пример визуализации временных рядов с использованием Python.

Объясните, как можно визуализировать категориальные данные.

Опишите, как можно использовать визуализацию для анализа распределения данных.

Приведите пример визуализации данных с использованием гистограмм.

Объясните, как можно использовать визуализацию для сравнения нескольких наборов данных.

Тема 2. Визуализация геоданных

Опишите основные принципы визуализации геоданных.

Перечислите методы отображения геоданных.

Назовите основные программные средства для работы с геоданными.

Приведите пример использования библиотеки Geopandas для визуализации геоданных.

Объясните, как можно использовать библиотеку Folium для создания интерактивных карт.

Опишите, как можно интегрировать геоданные с другими типами данных.

Приведите пример визуализации геоданных с использованием библиотеки Basemap.

Объясните, как можно использовать библиотеку Cartopy для визуализации геоданных.

Опишите основные ошибки, которые могут возникнуть при визуализации геоданных, и как их избежать.

Приведите пример визуализации геоданных с использованием тепловых карт.

Объясните, как можно использовать визуализацию для анализа пространственных данных.

Опишите, как можно визуализировать маршруты и траектории движения.

Приведите пример визуализации геоданных с использованием точечных диаграмм.

Объясните, как можно использовать визуализацию для анализа плотности населения.

Опишите, как можно визуализировать данные о природных ресурсах и их распределении.

3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – зачет в форме тестирования.

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

Тест включает 25 вопросов по всем компетенциям дисциплины, 10 из них вопросы закрытого типа, 5 – комбинированного типа, 10 – открытого типа, все вопросы разного уровня сложности.

Тест оценивается в баллах в соответствии со следующими критериями:

Задания закрытого типа

Базовый уровень сложности: задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте - 1 балл; ответ отличен от эталонного - 0 баллов.

Повышенный уровень сложности: задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют - 2 балла; если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа - 1 балл; во всех других случаях выставляется 0 баллов

Комбинированные задания

Базовый уровень сложности: задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, обоснование по смыслу соответствует эталонному (допускаются различные формулировки ответа, не искажающие его смысла) - 1 балл; ответ отличен от эталонного - 0 баллов.

Повышенный уровень сложности: задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, обоснование по смыслу соответствует эталонному (допускаются различные формулировки ответа, не искажающие его смысла) - 2 балла; дан верный ответ, обоснование отсутствует или приведено неверно – 1 балл; во всех остальных случаях - 0 баллов.

Задания открытого типа

Повышенный уровень сложности: ответ соответствует эталонному (допускаются различные формулировки ответа, не искажающие его смысла); правильно названы все запрашиваемые составляющие вопроса, даны верные обоснования - 2 балла; ответ имеет незначительные отклонения от эталонного, правильно названы на все запрашиваемые составляющие вопроса, но для названных даны верные обоснования - 1 балл; ответ значительно отличается от эталонного, имеются фактические ошибки, искажающие его смысл или ответ сформулирован неверно или не сформулирован - 0 баллов.

Высокий уровень сложности: магистрант демонстрирует умение применять знания в нестандартной ситуации, решать нетиповые задачи, приводит корректные обоснования и доказательства, ответ полный, в ответе отсутствуют фактические ошибки, изложение связное, структура прозрачная, логика изложения прослеживается - 3 балла; ответ значительно отличается от эталонного, имеются фактические ошибки, искажающие его смысл или ответ сформулирован неверно или не сформулирован - 0 баллов.

Итоговый балл за тест рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{100}{K} * \left(\frac{x_1}{k_1} + \frac{x_2}{k_2} + \dots + \frac{x_n}{k_n} \right),$$

где F – итоговое количество баллов за тест,

K – количество осваиваемых в рамках дисциплины компетенций,

k_n – максимально возможное количество баллов за вопросы по компетенции,
 x_n – количество баллов, набранное магистрантом, за правильные ответы на вопросы по соответствующей компетенции.

Таблица 3

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их
достижения в процессе промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет / Тест	ПК-1	ИД.ПК-1.1. ИД.ПК-1.2. ИД.ПК-1.3. ИД.ПК-1.4. ИД.ПК-1.5. ИД.ПК-1.6. ИД.ПК-1.7. ИД.ПК-1.8. ИД.ПК-1.9.	З (ПК-1) У (ПК-1) В (ПК-1)	41-100% правильных ответов	Зачтено
				0-40% правильных ответов	Не зачтено

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по стобалльной системе оценки в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНООВО «ЕУСПб» следующим образом согласно таблице 3а.

Таблица 3а

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Стобалльная система оценки	Бинарная система оценки
5 (отлично)	100-81	зачтено
4 (хорошо)	80-61	
3 (удовлетворительно)	60-41	
2 (неудовлетворительно)	40 и менее	не зачтено

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено», показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных и искусственный интеллект» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено», показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных и искусственный интеллект» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

4 Задания к промежуточной аттестации

ПК-1 Способен проектировать процесс сбора данных цифрового следа

Комбинированные задания

Повышенный уровень сложности

Задание 1

Инструкция: Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вопрос: Из представленных форматов наиболее подходящим для хранения векторных геоданных с атрибутами является:

Варианты ответа:

- 1) GeoJSON
- 2) Shapefile
- 3) KML
- 4) CSV
- 5) GeoTIFF

Поле для ответа:

--	--	--

Обоснование _____

Задание 2

Инструкция: Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вопрос: Для работы с геопространственными данными в Python и чтения Shapefile используется библиотека:

Варианты ответа:

- 1) Pandas
- 2) Matplotlib
- 3) Numpy
- 4) Geopandas
- 5) NextGis

Поле для ответа:

--	--	--

Обоснование _____

Задание 3

Инструкция: Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вопрос: Под понятием «centroid» в контексте геометрических объектов понимается:

Варианты ответа:

- 1) первая вершина полигона
- 2) граница полигона
- 3) центр масс полигона
- 4) минимальная точка полигона
- 5) максимальная точка полигона

Поле для ответа:

--	--	--

Обоснование _____

Задание 4

Инструкция: Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вопрос: Для определения, к какому району относится здание, автор проверял принадлежность его centroid к:

Варианты ответа:

- 1) линиям дорог
- 2) полигонам административных границ
- 3) точкам объектов OSM
- 4) многоугольникам зданий
- 5) растровым картам

Поле для ответа:

--	--	--

Обоснование _____

Задание 5

Инструкция: Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вопрос: Какой метод Pandas/Geopandas используется для объединения табличных данных с GeoDataFrame по общему полю?

Варианты ответа:

- 1) concat
- 2) append
- 3) merge
- 4) groupby
- 5) pivot_table

Поле для ответа:

--	--	--

Обоснование _____

Задания открытого типа

Высокий уровень сложности:

Задание 1

Инструкция: Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Вопрос: Охарактеризуйте формат Shapefile как средство хранения векторных геоданных.

Поле для ответа _____

Задание 2

Инструкция: Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Вопрос: Опишите основные шаги по сопоставлению почтовых индексов зданий с административными районами.

Поле для ответа _____

Задание 3

Инструкция: Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Вопрос: Назовите и поясните преимущества использования OpenStreetMap для получения картографических данных.

Поле для ответа _____

Задание 4

Инструкция: Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Вопрос: Расскажите о возможностях библиотеки GeoPandas при работе с zip-архивами Shapefile.

Поле для ответа _____

Задание 5

Инструкция: Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

Вопрос: Объясните, каким образом строится тепловая карта в GeoPandas на основе атрибута доли зданий в основном районе.

Поле для ответа _____

5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 4

Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот.с Таблицей 1)	Средства оценки (в соот. с Таблицами 5, 7)
ПК-1	ИД.ПК-1.1. ИД.ПК-1.2. ИД.ПК-1.3. ИД.ПК-1.4. ИД.ПК-1.5. ИД.ПК-1.6. ИД.ПК-1.7. ИД.ПК-1.8. ИД.ПК-1.9.	Контрольная работа, тест

Таблица 5

Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

Средства оценки (в соот. С Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Контрольная работа	Магистрант в ходе подготовки и выполнения контрольной работы показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности: — на основе технического задания разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач с учетом своих профессиональных компетенций и функциональных позиций других специалистов для сбора и анализа цифрового следа
Тест	Магистрант в ходе подготовки и выполнения тестов показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности: — на основе технического задания разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач с учетом своих профессиональных компетенций и функциональных позиций других специалистов для сбора и анализа цифрового следа