

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



(подпись)

/ С.П. Стрелков /
И. О. Ф

« 25 » апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Системы искусственного интеллекта

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Реставрация объектов культурного наследия»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *бакалавр*

Разработчик:

доцент, к.т.н.

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

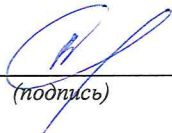


(подпись)

/ П.Н. Садчиков /
И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»
протокол № 9 от «22» апреля 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой



(подпись)

/ В.В. Соболева /
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»
направленность (профиль) «Реставрация объектов архитектурного наследия»



(подпись)

/ Т.П. Толпинская /
И. О. Ф.

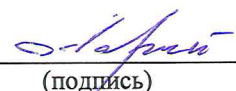
Начальник УМУ



(подпись)

/ О.Н. Беспалова /
И. О. Ф.

Специалист УМУ



(подпись)

/ С.А. Ларин /
И. О. Ф.

Начальник УИТ



(подпись)

/ П.Н. Гедза /
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

/ Л.С. Гаврилова /
И. О. Ф.

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1 Очная форма обучения	6
5.1.2 Заочная форма обучения	6
5.1.3 Очно-заочная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ	9
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	9
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
7. Образовательные технологии	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	12
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	12
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенцией:

ПК-5 Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурно-реставрационного раздела рабочей документации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Умеет:

- участвовать в процедурах координации различных разделов рабочей документации между собой, а также с архитектурно-реставрационным разделом; использовать средства автоматизации архитектурного проектирования и компьютерного моделирования (ПК-5.1).

Знает:

- требования законодательства и нормативных документов по архитектурному проектированию; взаимосвязи градостроительного, архитектурного, архитектурно-реставрационного, конструктивного, инженерных, сметного разделов рабочей документации; методы и приемы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей и моделей (ПК-5.2).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.4.ДВ.06.01 «Системы искусственного интеллекта» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)).

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Основы информационных технологии и компьютерной графики в реставрации», «Математика», «Компьютерное проектирование», «Современные технологии в проектировании».

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

Форма обучения	Очная
1	2
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.
Лекции (Л)	8 семестр – 18 часов; всего - 18 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	8 семестр – 18 часов; всего - 18 часов
Практические занятия (ПЗ)	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа (СР)	3 семестр – 72 часа; всего - 72 часа
Форма текущей аттестации:	
Контрольная работа	семестр - 8
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамен	семестр – 8
Зачет	учебным планом не предусмотрены
Зачет с оценкой	учебным планом не предусмотрены
Курсовая работа	учебным планом не предусмотрены
Курсовой проект	учебным планом не предусмотрены

5. Содержание дисциплины структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах) 5.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся					Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР		
				Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта.	18	8	2	4	-	12	Экзамен, контрольная работа	
2.	Раздел 2. Модели знаний.	18	8	2	4	-	12		
3.	Раздел 3. Четкий вывод.	18	8	2	4	-	12		
4.	Раздел 4. Вывод в условиях неопределенности.	18	8	4	2	-	12		
5.	Раздел 5. Методы извлечения знаний. Нейросетевая модель обучения.	18	8	4	2	-	12		
6.	Раздел 6. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации и прогнозирования.	18	8	4	2	-	12		
Итого:		108		18	18	-	72		

5.1.2 Заочная форма обучения

ОПОП не предусмотрено

5.1.3 Очно - заочная форма обучения

ОПОП не предусмотрено

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта.	Основные понятия и определения искусственного интеллекта (ИИ). Этапы развития ИИ. Классификации ИИ. <i>Требования законодательства и нормативных документов по архитектурному проектированию.</i> Экспертные системы. Нейронные сети. <i>Взаимосвязь градостроительного, архитектурного, архитектурно-реставрационного, конструктивного, инженерных, сметного разделов рабочей документации.</i>
2.	Раздел 2. Модели знаний.	Данные и знания. Классификация знаний. Модели представления знаний. Алгебраическая система как модель знаний. Декларативная модель знаний. Процедурная модель знаний. Обобщенная процедурная модель. Декларативно процедурная модель. <i>Приемы автоматизированного проектирования.</i> Типовые формы представления знаний. Логическая форма. Продукционная форма. Сетевая форма. Представление знаний в виде фреймов. Представление знаний в виде онтологий.
3.	Раздел 3. Четкий вывод.	<i>Методы и приемы автоматизированного проектирования.</i> Проблемы и задачи. Решение задач, представленных в пространстве состояний. Классификация представленных в пространстве состояний задач. О решении задач, заданных в пространстве состояний. Метод сведения исходной задачи к подзадачам. Решение логических задач методом прямого ввода, логического ввода, доказательства.
4.	Раздел 4. Вывод в условиях неопределенности.	Неопределенность. Вывод знаний в условиях физической неопределенности. Вывод в условиях нечеткости. Нечеткие множества. Понятие нечеткого множества. <i>Методы и приемы автоматизированного проектирования.</i> Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Нечеткие и лингвистические переменные. О построении функций принадлежности. Основы нечеткой логики. Элементы нечетких алгоритмов. Вывод в условиях лингвистической неопределенности. Обратный нечеткий логический вывод.
5.	Раздел 5. Методы извлечения знаний. Нейросетевая модель обучения.	<i>Методы и приемы автоматизированного проектирования.</i> Прямой перенос знаний экспертов; технологии интеллектуального анализа данных. Виды данных. Классификация и кластеризация. Машинное обучение. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Нейросетевая модель обучения. Самоорганизующиеся карты признаков. <i>Основные программные комплексы проектирования, создания чертежей.</i>

6.	Раздел 6. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации и прогнозирования.	Инструменты анализа данных. Основные программные комплексы проектирования, создания чертежей. Дерево решений. Построение продукционных правил с помощью дерева решений. Реализация модели классификации Байеса. Построение нейросетевых моделей. Сегментация данных с использованием алгоритмов g-means, k-means. Взаимосвязь градостроительного, архитектурного, архитектурно-реставрационного, конструктивного, инженерных, сметного разделов рабочей документации.
----	---	---

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта.	Входное тестирование по дисциплине <i>Средства компьютерного моделирования:</i> Лабораторная работа №1. Искусственный интеллект: основные понятия и история возникновения Лабораторная работа №2. Предобработка и очистка данных
2.	Раздел 2. Модели знаний.	<i>Средства автоматизации градостроительного проектирования и компьютерного моделирования</i> Лабораторная работа №3. Экспертные системы Лабораторная работа №4. Модели представления знаний в экспертных системах
3.	Раздел 3. Четкий вывод.	<i>Средства компьютерного моделирования.</i> Лабораторная работа №5. Модели поиска решений в экспертных системах Лабораторная работа №6. Нечеткая логика
4.	Раздел 4. Вывод в условиях неопределенности.	<i>Средства автоматизации градостроительного проектирования:</i> Лабораторная работа №7. Модели нечеткого вывода
5.	Раздел 5. Методы извлечения знаний. Нейросетевая модель обучения.	<i>Координация различных разделов рабочей документации между собой, а также с архитектурно-реставрационным разделом.</i> Лабораторная работа №8. Интеллектуальные системы принятия решений, основанные на нейронных сетях
6.	Раздел 6. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации и прогнозирования.	<i>Координация различных разделов рабочей документации между собой, а также с архитектурно-реставрационным разделом.</i> Лабораторная работа №9. Обучение нейронной сети и релаксационные модели.

5.2.3. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта.	Подготовка к лабораторным работам Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1] - [9]
2.	Раздел 2. Модели знаний.	Подготовка к лабораторным работам Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1] - [9]
3.	Раздел 3. Четкий вывод.	Подготовка к лабораторным работам Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1] - [9]
4.	Раздел 4. Вывод в условиях неопределенности.	Подготовка к лабораторным работам Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1] - [9]
5.	Раздел 5. Методы извлечения знаний. Нейросетевая модель обучения.	Подготовка к лабораторным работам Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1] - [9]
6.	Раздел 6. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации и прогнозирования.	Подготовка к лабораторным работам Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1] - [9]

5.2.5. Темы контрольных работ

Системы искусственного интеллекта

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<u>Лекция</u> 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. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.
<u>Лабораторное занятие</u> Работа в соответствии с методическими указания по выполнению лабораторных работ.
<u>Самостоятельная работа</u> Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать: - конспектирование (составление тезисов) лекций; - решение задач; - работу со справочной и методической литературой; - участие в тестировании. Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из: - повторение лекционного материала; - подготовки к лабораторным занятиям; - изучения учебной и научной литературы; - подготовки к итоговому тестированию; - проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.
<u>Контрольная работа</u> Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических (лабораторных) занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.
<u>Подготовка к экзамену:</u> Подготовка студентов к экзамену включает три стадии: - самостоятельная работа в течение учебного семестра; - непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену; - подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Системы искусственного интеллекта».

Традиционные образовательные технологии.

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторные занятия - занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии.

По дисциплине «Системы искусственного интеллекта» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудио видео техники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Системы искусственного интеллекта» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Кревецкий, А. В. Основы технологий искусственного интеллекта: учебное пособие: [16+] / А. В. Кревецкий, Ю. А. Ипатов, Н. И. Роженцова ; под общ. ред. А. В. Кревецкого; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2023. – 272 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714624>

2. Пылов, П. А. Основы работы с моделями машинного и глубокого обучения: учебное пособие : [16+] / П. А. Пылов, Р. В. Майтак, А. В. Дягилева. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 256 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725673>

3. Обухов, А. Д. Системный анализ и обработка информации в интеллектуальных системах : учебное пособие / А. Д. Обухов, И. Л. Коробова ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2020. – 81 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=720763>

4. Алетдинова А.А. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / Алетдинова А.А., Гриф М.Г.. — Новосибирск: Новосибирский государственный

технический университет, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-7782-5124-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156060.html>

б) дополнительная учебная литература:

5. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы: учебник / Л. Н. Ясницкий. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 224 с. : ил., табл., схем. — (Учебник для высшей школы). — Режим доступа: по подписке. —

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712949>

6. Баюк, Д. А. Правовые и этические проблемы искусственного интеллекта : учебник для магистратуры : [16+] / Д. А. Баюк, А. В. Попова; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. — Москва: Прометей, 2022. — 300 с. : табл. — (Высшее образование: магистратура). — Режим доступа: по подписке. —

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701038>

в) перечень учебно-методического обеспечения

7. Сириченко, А. В. Интеллектуальные системы контроля и управления. Системы с нечеткой логикой : практикум / А. В. Сириченко. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2022. — 24 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129879.html>

г) перечень онлайн-курсов:

8. Искусственный интеллект. <https://intuit.ru/studies/courses/3690/932/info>

9. Школа Анализа Данных (Яндекс): Машинное обучение. <https://intuit.ru/studies/courses/13844/1241/info>

8.2 Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip
2. Adobe Acrobat Reader DC
3. VLC media player
4. Apache Open Office
5. Kaspersky Endpoint Security
6. Yandex browser.

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://moodle.aucu.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru/>)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
----------	---	---

1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории № 204, 207, 209, 211	№204 Комплект учебной мебели Учебно-наглядные пособия Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№207 Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№209 Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Графические планшеты – 16 шт. Источник бесперебойного питания – 1шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№211 Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещения для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201,203 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а библиотека, читальный зал	№201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№203 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		Библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Системы искусственного интеллекта» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Системы искусственного интеллекта»
на 20__ - 20__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «САПРиМ»,
протокол № ____ от _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /
И.О. Фамилия

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»,
направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия»

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /
И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Системы искусственного интеллекта»
по направлению подготовки
07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»,
направленность (профиль) подготовки
«Реставрация объектов культурного наследия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы
Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия».

Учебная дисциплина «Системы искусственного интеллекта» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Основы информационных технологии и компьютерной графики», «Математика», «Компьютерное проектирование», «Современные технологии в проектировании».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия искусственного интеллекта.

Раздел 2. Модели знаний.

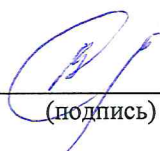
Раздел 3. Четкий вывод.

Раздел 4. Вывод в условиях неопределенности.

Раздел 5. Методы извлечения знаний. Нейросетевая модель обучения.

Раздел 6. Инструменты разработки интеллектуальных систем для решения задач классификации и прогнозирования.

И.о. заведующего кафедрой САПРиМ


(подпись)

/В.В. Соболева/
И.О.Ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине

Б1.В.4.ДВ.06.01 «Системы искусственного интеллекта»

(наименование дисциплины с указанием блока)

ОПОП ВО по направлению подготовки

07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»,
направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия»
по программе бакалавриата

Соболевой Верой Владимировной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» ОПОП ВО по направлению подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – Садчиков П.Н., к.т.н., доцент, доцент кафедры САПРиМ).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.06.2017 №519 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020) и зарегистрированного в Минюсте России 29.06.2017 №47240.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Системы искусственного интеллекта» закреплена одна компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенции в категориях знает, умеет, отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенции по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках дисциплины «Системы искусственного интеллекта».

Учебная дисциплина «Системы искусственного интеллекта» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия» и специфике дисциплины «Системы искусственного интеллекта» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» представлены: тестовыми вопросами, типовыми вопросами к экзамену, типовыми заданиями для выполнения контрольной работы, типовыми вопросами к защите лабораторных работ.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Системы искусственного интеллекта» ОПОП ВО по направлению подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», по программе бакалавриата, разработанная доцентом кафедры САПРиМ, к.т.н., доцентом П.Н. Садчиковым соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

кандидат педагогических наук,
и.о.зав.кафедрой «Системы
автоматизированного проектирования и
моделирования (САПРиМ)»
ГБОУ АО ВО «Астраханский
государственный архитектурно-
строительный университет университет»


подпись

Соболева В.В.
Ф.И.О.


Соборовой В.В. заверяю:
Секретариат по кадрам
директор по кадрам Сир-Ф.О. Странунов

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине

Б1.В.4.ДВ.06.01 «Системы искусственного интеллекта»

(наименование дисциплины с указанием блока)

ОПОП ВО по направлению подготовки

07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»,

направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия»

по программе бакалавриата

Хоменко Татьяной Владимировной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» ОПОП ВО по направлению подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – Садчиков П.Н., к.т.н., доцент, доцент кафедры САПРиМ).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.06.2017 №509 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020) и зарегистрированного в Минюсте России 27.06.2017 №47195.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Системы искусственного интеллекта» закреплена одна компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенции в категориях знает, умеет, отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенции по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках дисциплины «Системы искусственного интеллекта».

Учебная дисциплина «Системы искусственного интеллекта» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия» и специфике дисциплины «Системы искусственного интеллекта» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» представлены: тестовыми вопросами, типовыми вопросами к экзамену, типовыми заданиями для выполнения контрольной работы, типовыми вопросами к защите лабораторных работ.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Системы искусственного интеллекта» ОПОП ВО по направлению подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», по программе бакалавриата, разработанная доцентом кафедры САПРиМ, к.т.н., доцентом П.Н. Садчиковым соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

доктор технических наук, доцент,
зав.кафедрой «Атоматизированные
системы обработки информации и
управления (АСОИУ)»
ФГБОУ ВО «Астраханский
государственный технический
университет»




подпись

Хоменко Т.В.
Ф.И.О.

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Системы искусственного интеллекта»**

на 2025- 2026 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «САПРиМ»,
протокол № 9 от 14 апреля 2025г

И.о. зав. кафедрой САПРиМ
К.Пед.Н
ученая степень, ученое звание


подпись

/ В.В. Соболева /
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие дополнения:

1. В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. П.8.1 представлен в следующей редакции:

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

б) основная учебная литература:

3. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта: учебное пособие / С. Л. Сотник. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0868-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146389.html>
4. Самойлова, Н. А. Сквозные цифровые технологии в градостроительстве: учебное пособие / Н. А. Самойлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 142 с. — ISBN 978-5-4497-4180-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/148673.html>

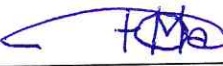
Составители изменений и дополнений:
К.Т.Н., доцент
ученая степень, ученое звание


подпись

/ П.Н. Садчиков /
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»,
направленность (профиль) «Реставрация объектов культурного наследия»

Доцент
ученая степень, ученое звание


подпись

/ Ю.В. Мамаева /
И.О. Фамилия

Дата 14 апреля 2025г

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



(подпись)

/С.П. Стрелков /

И. О. Ф

« 25 » апреля 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Системы искусственного интеллекта

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Реставрация объектов культурного наследия»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань – 2024

Разработчик:

доцент, к.т.н.

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/ П.Н. Садчиков /

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»
протокол № 9 от «22» апреля 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой



(подпись)

/ В.В. Соболева /

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»
направленность (профиль) «Реставрация объектов архитектурного наследия»

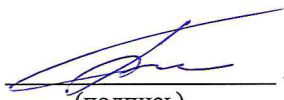


(подпись)

/ Т.П. Толпинская /

И. О. Ф.

Начальник УМУ

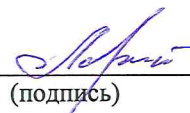


(подпись)

/ О.Н. Беспалова /

И. О. Ф.

Специалист УМУ



(подпись)

/ С.А. Ларин /

И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3. Шкала оценивания	7
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	8
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	12
<i>Приложение 1</i>	13
<i>Приложение 2</i>	14
<i>Приложение 3</i>	15
<i>Приложение 4</i>	17
<i>Приложение 5</i>	20

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)								Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		3	4	5	6	7	8	9		
ПК-5. - способен участвовать в разработке и оформлении архитектурно-реставрационного о раздела рабочей документации	Умеет (ПК-5.1): участвовать в процедурах координации различных разделов рабочей документации между собой, а также с архитектурно-реставрационным разделом; использовать средства автоматизации архитектурного проектирования и компьютерного моделирования	X	X	X	X	X	X	X	X	Контрольная работа (задания 1 - 6) Защита лабораторных работ (вопросы 1-16) Тест (задания 11 - 20)
	Знает (ПК-5.2): требования законодательства и нормативных документов по архитектурному проектированию; взаимосвязи градостроительного, архитектурного, архитектурно-реставрационного, конструктивного, инженерных, сметного разделов рабочей документации; методы и приемы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей и моделей	X	X	X	X	X	X	X	X	Вопросы к экзамену (1 - 14) Тест (задания 1 - 10)

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
	Умеет использовать средства автоматизации градоостроительного проектирования и компьютерного моделирования (ПК-5.1)	Обучающийся не умеет использовать средства автоматизации градоостроительного проектирования и компьютерного моделирования	Обучающийся умеет использовать средства автоматизации градоостроительного проектирования и компьютерного моделирования в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет использовать средства автоматизации градоостроительного проектирования и компьютерного моделирования в типовых ситуациях и повышенной сложности.	Обучающийся умеет использовать средства автоматизации градоостроительного проектирования и компьютерного моделирования в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ПК-4 - способен участвовать в разработке и оформлении градоостроительного раздела проектной документации.	Обучающийся не знает и не понимает методы и приемы	Обучающийся знает методы и приемы автоматизированного	Обучающийся знает и понимает методы и приемы	Обучающийся знает и понимает методы и приемы

проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей (ПК-5.2).	автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей.	проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей.	автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
--	---	---	--	--

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1)

в) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

- Уровень сформированности компетенций.
- Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
- Умение связать теорию с практикой.
- Умение делать обобщения, выводы.

№п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Контрольная работа

а) типовые задания для контрольной работы (Приложение 2)

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.

2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.

3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.3. Тест

- а) *типовой комплект заданий входного тестирования (Приложение 3)*
типовой комплект заданий итогового тестирования (Приложение 4)
 б) *критерии оценивания*

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

- Уровень сформированности компетенций.
- Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
- Умение связать теорию с практикой.
- Умение делать обобщения, выводы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.4. Защита лабораторной работы

а) типовые вопросы (задания): (Приложение 5)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1.	Экзамен	Раз в семестр (согласно учебному плану), по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Контрольная работа	Раз в семестр (согласно учебному плану)	зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя, тетрадь для контрольных работ
3	Тест	Входное тестирование перед изучением дисциплины, итоговое тестирование раз в семестр по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя
4	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы к экзамену

ПК – 5 (знает)

1. Информация. Интеллект. Методы и приемы автоматизированного проектирования: Искусственный интеллект. Экспертные системы. Нейронные сети.
2. Данные и знания. Классификация знаний. Методы и приемы автоматизированного проектирования: Модели представления знаний.
3. Алгебраическая система как модель знаний. Декларативная модель знаний. Процедурная модель знаний.
4. Методы и приемы автоматизированного проектирования: Обобщенная процедурная модель. Декларативно процедурная модель. Типовые формы представления знаний. Логическая форма. Продукционная форма. Сетевая форма.
5. Представление знаний в виде фреймов. Представление знаний в виде онтологий.
6. Методы и приемы автоматизированного проектирования: решение задач, представленных в пространстве состояний. Классификация представленных в пространстве состояний задач.
7. Методы и приемы автоматизированного проектирования: решение задач, заданных в пространстве состояний. Методы и приемы автоматизированного проектирования: метод сведения исходной задачи к подзадачам.
8. Методы и приемы автоматизированного проектирования: решение логических задач методом прямого ввода, логического ввода, доказательства.
9. Неопределенность. Вывод знаний в условиях физической неопределенности. Вывод в условиях нечеткости. Нечеткие множества. Понятие нечеткого множества. Методы и приемы автоматизированного проектирования: операции над нечеткими множествами.
10. Нечеткие отношения. Нечеткие и лингвистические переменные. О построении функций принадлежности. Основы нечеткой логики.
11. Элементы нечетких алгоритмов. Вывод в условиях лингвистической неопределенности. Обратный нечеткий логический вывод.
12. Методы и приемы автоматизированного проектирования: прямой перенос знаний экспертов; технологии интеллектуального анализа данных. Виды данных. Классификация и кластеризация.
13. Машинное обучение. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Нейросетевая модель обучения. Самоорганизующиеся карты признаков. Инструменты анализа данных.
14. Основные программные комплексы проектирования, создания чертежей: Платформа Loginom. Дерево решений. Построение продукционных правил с помощью дерева решений. Реализация модели классификации Байеса. Построение нейросетевых моделей. Сегментация данных с использованием алгоритмов g-means, k-means.

Типовые задания для контрольной работы

ПК – 5 (умеет)

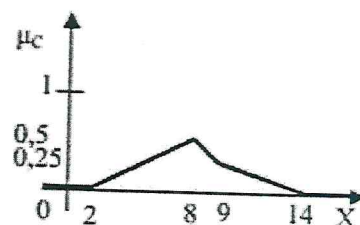
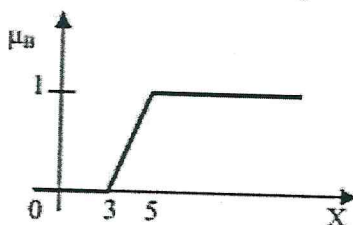
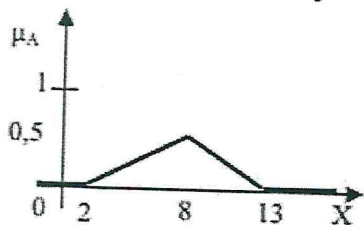
Задание №1. Используя средства компьютерного моделирования, построить продукционную модель представления знаний в предметной области «Компьютерные сети» (организация).

Задание №2. Используя средства компьютерного моделирования, построить семантическую модель (сеть) представления знаний в предметной области «Университет» (учебный процесс).

Задание №3. Используя средства компьютерного моделирования, построить фреймовую модель представления знаний в предметной области «Компьютерная безопасность» (средства и способы ее обеспечения).

Задание №4. Используя средства автоматизации и компьютерного моделирования, просчитать одну итерацию цикла обучения по Δ -правилу однослойной бинарной неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 нейронов и имеющей функции активации: гиперболический тангенс ($k=1$) и пороговую функцию ($T=0,7$). В качестве обучающей выборки использовать таблицу истинности для операций эквивалентности и дизъюнкции (не использовать первую строчку таблицы). Синаптические веса задать случайным образом.

Задание №5. Дано 3 нечетких множества A , B , C (заданы их функции принадлежности). Используя средства компьютерного моделирования, построить функцию принадлежности нечеткого множества $D = A \cap (A \cup C \cup B)$ и определить степень принадлежности одного элемента множеству D , используя метод ограничений.



Задание №6. Используя средства компьютерного моделирования, построить нечеткую базу знаний (использовать не менее 3 лингвистических переменных) для задачи подачи электроэнергии в условиях экономии (учет времени суток, типа помещений, количества людей, типа оборудования и т.д.), проверить ее на полноту и произвести нечеткий вывод для конкретных значений (выбрать случайным образом).

Типовой комплект заданий для входного тестирования

Задание №1.

Информация - это...

- 1) сведения, представленные в виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека
- 2) сведения о фактах, концепциях, объектах, событиях и идеях, которые в данном контексте имеют вполне определенное значение
- 3) это данные, на основании которых путем логических рассуждений могут быть получены определенные выводы

Задание №2.

Информационными процессами называются действия, связанные:

- 1) с работой во всевозможных информационных системах;
- 2) с работой средств массовой информации;
- 3) с хранением, обменом и обработкой информации;
- 4) с поиском информации в информационных системах.

Задание №3.

Процесс перевода растровой графики в векторную

- 1) растривание
- 2) векторизация
- 3) дискретизация

Задание №4.

Разрешение печатающего устройства

- 1) свойство компьютерной системы и операционной системы
- 2) зависит от монитора и видеокарты
- 3) измеряется в единицах dpi
- 4) зависит только от операционной системы
- 5) количество отдельных точек, которые могут быть на участке единичной длины

Задание №5.

В зависимости от принципа формирования изображений различают 3 вида компьютерной графики

- 1) фрактальная
- 2) фрактальная
- 3) растровая
- 4) векторная
- 5) растровая
- 6) линейная
- 7) векторная
- 8) векторная

Задание №6.

Основные принципы работы новой информационной технологии:

- 1) интерактивный режим работы с пользователем
- 2) интегрированность с другими программами
- 3) взаимосвязь пользователя с компьютером
- 4) гибкость процессов изменения данных и постановок задач
- 5) использование поддержки экспертов

Задание №7.

Классификация информационных технологий (ИТ) по способу применения средств и методов обработки данных включает:

- 1) базовую ИТ
- 2) общую ИТ
- 3) конкретную ИТ
- 4) специальную ИТ
- 5) глобальную ИТ

Задание №8.

Классификация информационных технологий (ИТ) по решаемой задаче включает:

- 1) ИТ автоматизации офиса
- 2) ИТ обработки данных
- 3) ИТ экспертных систем
- 4) ИТ поддержки предпринимателя
- 5) ИТ поддержки принятия решения

Задание №9.

Новый макрос можно создать следующими способами:

- 1) автоматически записать последовательность действий
- 2) вручную написать соответствующую программу на языке VBA
- 3) импортировать из другого файла существующий макрос
- 4) импортировать из другого файла существующий макрос и изменить его
- 5) изменить в уже созданный макрос и сохранить под другим именем.

Задание №10.

Минимальным объектом, используемым в векторном графическом редакторе, является:

- 1) точка экрана (пиксель)
- 2) объект (линия, круг и т.д.)
- 3) палитра цветов
- 4) знакоместо (символ)

Типовые задания для итогового тестирования

ПК – 5 (знает)

1. Вы получили облако точек от 3D-сканирования интерьера памятника архитектуры. Опишите последовательность действий и назовите конкретные типы ПО/алгоритмов, чтобы: 1) автоматически выделить и классифицировать стандартные дефекты (трещины, сколы, отслоения штукатурки); 2) на основе этой классификации сгенерировать предварительную карту дефектов с оценкой объемов для составления сметы.
2. Какой правовой статус, согласно действующему законодательству, имеет решение, полностью сгенерированное системой ИИ без участия сертифицированного архитектора?
 - 1) Оно имеет полную юридическую силу, если система внесена в реестр Минстроя.
 - 2) Оно может быть использовано как концепция, но требует доработки и ответственности архитектора.
 - 3) Оно имеет статус эскиза и может быть использовано для предварительного обсуждения с заказчиком.
 - 4) Оно не может быть официальной частью проектной документации и не подлежит согласованию.
3. Какой метод является основным и наиболее точным для создания цифровой 3D-модели сложного фасада исторического здания с декоративными элементами перед началом реставрационного проектирования?
 - 1) Фотограмметрия по серии любительских фотографий.
 - 2) Ручное обмерочно-чертежное фиксирование с помощью тахеометра.
 - 3) Лазерное 3D-сканирование (LiDAR).
 - 4) Создание модели по архивным чертежам в CAD-программе.
4. Какой раздел проектной документации, согласно Постановлению №87, напрямую должен отражать решения, влияющие на энергоэффективность здания, параметры, которые часто оптимизируются с помощью ИИ?
 - 1) Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка
 - 2) Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании
 - 3) Раздел 10. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности
 - 4) Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности
5. Какая из перечисленных проблем является наиболее существенным нормативным барьером для внедрения ИИ-систем, предлагающих «готовые» архитектурно-дизайнерские решения?
 - 1) Нехватка вычислительных мощностей в проектных институтах.
 - 2) Несоответствие принципа «черного ящика» ИИ требованиям к обоснованию проектных решений, закрепленным в Градостроительном кодексе (ст. 48).
 - 3) Отсутствие законов, прямо запрещающих использование ИИ.
 - 4) Высокая стоимость лицензий на ИИ-софт.
6. Как называется в проектном задании раздел, в котором отражается роль системы ИИ и выполняющей, например, генерацию вариантов объемно-планировочных решений?
7. Какие пункты должны быть добавлены в ТЗ, отражающей роль системы ИИ и выполняющей, например, генерацию вариантов объемно-планировочных решений?

8. Какие пункты обязательно необходимо внести во внутренний «Журнал авторского надзора» проектной организации, если при разработке проекта активно используются нейросетевые инструменты для подбора материалов или оценки эксплуатационных характеристик?

9. С точки зрения закона о персональных данных (152-ФЗ), какие риски возникают при использовании ИИ-систем компьютерного зрения для анализа панорам Street View или данных с камер наблюдения при проектировании общественных пространств? Как их минимизировать?

10. Для реконструкции утраченного фрагмента лепного декора используется генеративно-состязательная сеть (GAN). На что должна быть обучена генеративная часть этой сети, чтобы результат был стилистически и исторически достоверен?

1) Только на высокодетализированных фотографиях сохранившихся аналогов этого декора из других зданий.

2) На совокупности данных: 3D-моделях сохранившихся фрагментов этого же здания, исторических орнаментальных трафаретах эпохи и правилах симметрии/композиции, заложенных в функцию потерь (loss function).

3) На всех перечисленных данных, но ключевое значение имеют 3D-модели сохранившихся фрагментов того же объекта для понимания уникального почерка мастеров.

4) На общих принципах архитектурных стилей, чтобы предложить "в духе эпохи", но современную интерпретацию.

ПК – 5 (умеет)

11. Какой тип нейронных сетей является наиболее эффективным и распространённым для автоматизации процесса создания обмерных чертежей фасадов исторических зданий по фотографиям?

1) Рекуррентные нейронные сети (RNN)

2) Свёрточные нейронные сети (CNN)

3) Генеративно-состязательные сети (GAN)

4) Нейронные сети с вниманием (Transformer)

12. Как называется технология, позволяющая системе ИИ, обученной на архивах чертежей и фотографий определённого архитектора или эпохи, «достроить» утраченные фрагменты фасада или интерьера на изображении повреждённого здания? Дайте одно конкретное название метода или класса моделей.

13. В рамках проектирования жилого комплекса используется параметрическая модель и алгоритм оптимизации для поиска формы здания, которая одновременно максимизирует инсоляцию квартир и минимизирует ветровую нагрузку. В процессе алгоритм генерирует и анализирует тысячи вариантов. Какой класс методов машинного обучения наиболее точно описывает этот процесс, если для обучения не требуется заранее подготовленный датасет «хороших» решений?

1) Обучение с учителем (Supervised Learning) на примерах удачных проектов.

2) Кластерный анализ для группировки схожих вариантов.

3) Глубокое обучение на основе предобученных свёрточных сетей.

4) Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning), где «средой» является симулятор, а «наградой» — улучшение целевых параметров.

14. При реставрации объекта культурного наследия обнаружены фрагменты штукатурки со слабо читаемыми фрагментами росписи и архивная чёрно-белая фотография интерьера 19 века. Какая комбинация из двух конкретных технологий ИИ позволит: 1) усилить и

дорисовать утраченные детали росписи на фото фрагментов, и 2) корректно раскрасить архивное ч/б фото для понимания исходной колористики? Дайте два точных термина.

15. Для проекта реконструкции квартала создаётся «цифровой двойник» территории, который должен в реальном времени предлагать корректировки сценариев движения транспорта и пешеходов при внесении изменений в план. Система использует данные датчиков, историческую статистику и имитирует поведение тысяч независимых агентов (водителей, пешеходов). Внедрение какого принципиально важного нормативно-этического требования является обязательным для такой системы, чтобы её рекомендации могли быть легитимно использованы для утверждения градостроительных решений?

- 1) Обязательное использование российского сертифицированного ПО.
- 2) Наличие у системы государственной лицензии на проектирование.
- 3) Объяснимость (Explainable AI - XAI) и наличие протокола валидации решений, понятного экспертам-градостроителям.
- 4) Полная автономность системы без необходимости вмешательства человека.

16. Какой класс ИИ-систем наиболее эффективен для автоматического первичного выявления пространственных коллизий (например, наложения воздуховода на несущую балку) между 3D-моделями разных разделов?

- 1) Генеративно-состязательные сети (GAN) для создания изображений.
- 2) Обработка естественного языка (NLP) для анализа текстовых спецификаций.
- 3) Алгоритмы компьютерного зрения и геопространственного анализа, работающие с BIM-моделями.
- 4) Рекомендательные системы на основе коллаборативной фильтрации.

17. При координации архитектурно-реставрационного раздела (АРР) с разделом «Конструктивные решения» (КР) с помощью ИИ, какая из перечисленных задач является наиболее сложной для полностью автоматического решения алгоритмом?

- 1) Проверка соответствия габаритов нового железобетонного усиления историческим конструкциям.
- 2) Семантическая оценка допустимости применения конкретного современного анкерного узла в исторической кирпичной кладке с точки зрения принципов реставрации (минимального вмешательства, обратимости).
- 3) Обновление общей легенды чертежей при изменении марки элемента в КР.
- 4) Согласование уровней чистого пола между разделами.

18. Какие два основных типа данных из информационной модели (BIM) раздела «Архитектурные решения» (АР) и раздела «Инженерные системы» (ОВ, ВК) должны быть сопоставлены ИИ-алгоритмом для автоматической проверки соответствия размеров монтажных зон и ниш, заложенных архитектором, габаритам инженерного оборудования? Назовите эти типы данных.

19. Опишите последовательность действий (алгоритм) гибридной ИИ-системы при автоматизированной проверке и согласовании трассировки новых кабельных линий (раздел ЭОМ) с существующими историческими конструкциями и прокладками, отраженными в Архитектурно-реставрационном разделе (АРР).

20. Какие фундаментальные противоречия в исходных принципах и парадигмах данных возникают при попытке прямой автоматизированной координации «стандартного» проектного раздела (например, «Отопление, вентиляция и кондиционирование» - ОВ) с «Архитектурно-реставрационным разделом» (АРР) с помощью единой ИИ-системы? Сформулируйте не менее двух противоречий.

Перечень типовых вопросов /заданий к защите лабораторных работ

ПК – 5 (умеет)

1. Если в работе присутствовала задача реконструкции утраченного элемента (карниза, капители), то какой подход необходимо выбрать?
 - 1) Ручное моделирование по аналогам.
 - 2) Использование генеративного ИИ (например, GAN в NVIDIA GauGAN или 3D-диффузионных моделей).
 - 3) Параметрическое моделирование по правилам.
 Обоснуйте ваш выбор с точки зрения достоверности и эффективности.
2. Как данные из созданной BIM-модели (например, объемы поврежденных материалов, спецификации элементов) необходимо использовать для автоматического формирования разделов проектной документации (ведомости дефектов, сметные расчеты)? Приведите конкретные примеры использованных инструментов.
3. Перечислите основные ограничения и риски в применении использованных ИИ-алгоритмов для реставрации. Рассмотрите технические, методологические и этические аспекты.
4. Сравните классический (ручной обмер + визуальный осмотр) и автоматизированный (сканирование + ИИ-анализ) методы обследования объекта. Составьте небольшую таблицу по критериям: скорость, точность, полнота данных, трудоемкость обработки, стоимость.
5. Согласно ГОСТ Р 55528-2013, какие научно-исследовательские работы должны предварять проект реставрации? Как использованные вами методы цифровой фиксации и ИИ-анализа соотносятся с требованиями этого стандарта?
6. Определение исходных данных: Какие виды исходных данных (исторические чертежи, облака точек лазерного сканирования, фотограмметрические модели, архивные фотографии) были использованы в работе? Кратко оцените их полноту, точность и пригодность для поставленной задачи реконструкции/анализа объекта.
7. Обоснуйте выбор конкретного метода/технологии для создания цифровой модели существующего состояния объекта. Какие преимущества и ограничения этого метода выявились в процессе работы?
8. Опишите процедуру подготовки облака точек (регистрация, очистка, классификация). Если использовались алгоритмы искусственного интеллекта для автоматической сегментации (например, выделения архитектурных элементов или дефектов), укажите, какие инструменты применялись и насколько эффективным был результат.
9. Какой принцип был положен в основу создания информационной модели объекта (историческая начинка, геометрическое построение по обмерам, параметризация повторяющихся элементов)? Приведите пример использования параметрических зависимостей для моделирования типовых или деформированных элементов.
10. Какие методы применены для реконструкции утраченных или сильно поврежденных фрагментов здания? Дайте критическую оценку достоверности полученного результата.
11. Как с помощью средств компьютерного моделирования можно выявить и количественно оценить существующие деформации конструкций?
12. Какие приемы и инструменты визуализации можно использовать для наглядного представления как существующего состояния, так и проектных предложений?
13. Как на основе созданной 3D-модели автоматизировать или частично автоматизировать классические 2D-чертежи (планы, фасады, разрезы, детали), необходимые для рабочей документации?