

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

 / С.П. Стрелков /
(подпись) И. О. Ф.
« » 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.04.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

«Управление инвестиционно-строительной деятельностью»

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

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *магистр*

Разработчики:

ст.преподаватель

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/ Л.С.Кузякина /

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 9 от 22.04.2024 г.

И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

/ В.В. Соболева /

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование»


(подпись)

/ Т.В. Золина /

И. О. Ф

Председатель МКН «Строительство», направленность (профиль) «Управление инвестиционно-строительной деятельностью»


(подпись)

/ Ю.И. Убогович /

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 магистратуры	5
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	5
5.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	7
5.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	7
5.1.1	Очная форма обучения	7
5.1.2	Заочная форма обучения	8
5.1.3	Очно-заочная форма обучения	8
5.2.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1.	Содержание лекционных занятий	9
5.2.2.	Содержание лабораторных занятий	10
5.2.3.	Содержание практических занятий	10
5.2.4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
5.2.5.	Темы контрольных работ	12
5.2.6.	Темы курсовых проектов/курсовых работ	12
6.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
7.	Образовательные технологии	14
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
8.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8.2.	Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	15
8.3.	Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных при освоении дисциплины	16
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
10.	Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	17

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук

ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий

ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий

ОПК-2.3 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

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

Знать:

- ОПК-1.2. способы составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования граничных и начальных условий
- ОПК-1.3. методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-1.4. методы применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности
- ОПК-2.1. методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
- ОПК-2.3. методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

Уметь:

- ОПК-1.2. составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление; выбирать и обосновывать граничные и начальные условия
- ОПК-1.3. оценивать адекватность результатов моделирования с формулированием предложений по использованию математической модели для

решения задач профессиональной деятельности

- ОПК-1.4. применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности
- ОПК-2.1. собирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
- ОПК-2.3. использовать конкретные средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

Иметь навыки:

- ОПК-1.2. составления математической компьютерной модели, описывающей изучаемый процесс или явление, с выбором и обоснованием граничных и начальных условий
- ОПК-1.3. компьютерной оценки адекватности результатов компьютерного моделирования, с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-1.4. компьютерного применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности
- ОПК-2.1. сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
- ОПК-2.3. использования специальных пакетов прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.О.05 «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Дисциплина базируется на основах обучения, полученных в рамках изучения дисциплины: «Информационные технологии и основы искусственного интеллекта».

4. Объем дисциплины в 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	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр – 3 з.е.; всего – 3 з.е.	1 семестр – 1 з.е.; 2 семестр – 2 з.е.; всего – 3 з.е.
Лекции (Л)	2 семестр – 16 часов; всего – 16 часов	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 2 часа; всего – 6 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 16 часов; всего – 16 часов	1 семестр – 6 часов; 2 семестр – 2 часа; всего – 8 часов
Самостоятельная работа	2 семестр – 76 часов;	1 семестр – 26 часов;

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
(СР)	всего – 76 часов	2 семестр – 68 часов; всего – 94 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	2 семестр	2 семестр
Зачет	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Курсовая работа	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Курсовой проект	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>

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 аттеста- ции
				контактная			СР		
				Л	ЛЗ	ПЗ	8		
				5	6	7			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Раздел 1. Введение в искусственный ин- теллект и нейросетевые технологии. Ве- хи развития искусственного интеллекта. Тренды и тенденции развития в разных областях.	18	2	2	-	2	14	экзамен	
2.	Раздел 2. Философия и этика искус- ственного интеллекта. Правовые нормы, регулирующие системы искусственного интеллекта	18	2	2	-	2	14		
3.	Раздел 3. Искусственный интеллект в строительной отрасли.	36	2	6	-	6	24		
4.	Раздел 4. Онтологический инжиниринг как методология систематизации науч- ных знаний.	36	2	6	-	6	24		
Итого:		108		16		16	76		

5.1.2. Заочная 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 аттеста- ции
				контактная			СР		
				Л	ЛЗ	ПЗ			
				1	2	3	4	5	
1.	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и нейросетевые технологии. Вехи развития искусственного интеллекта. Тренды и тенденции развития в разных областях.	18	1	2	-	3	13		
2.	Раздел 2. Философия и этика искусственного интеллекта. Правовые нормы, регулирующие системы искусственного интеллекта	18	1	2	-	3	13		
3.	Раздел 3. Искусственный интеллект в строительной отрасли.	36	2	1	-	1	34		
4.	Раздел 4. Онтологический инжиниринг как методология систематизации научных знаний.	36	2	1	-	1	34		
Итого:		108		6		8	94	экзамен	

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. Введение в искусственный интеллект и нейросетевые технологии. Вехи развития искусственного интеллекта. Тренды и тенденции развития в разных областях.	Возникновение области искусственного интеллекта. Дартмутский семинар. Перцептрон. Как работает искусственный интеллект. Первая зима искусственного интеллекта. Восстановление индустрии искусственного интеллекта. Подъём области в 80-е и вторая зима искусственного интеллекта. Революция в области искусственного интеллекта. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии. <i>Методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в том числе с использованием информационных технологий.</i> Обзор прикладных интеллектуальных информационных систем. Краткие сведения из теории оптимизации. Генеративный ИИ для создания терапевтических препаратов. ИИ в биотехнологиях. Медицинские сервисы с использованием технологий ИИ. Определение литологии на забое скважины с помощью ИИ. Прогнозирование ледовой обстановки с помощью ИИ.
2.	Раздел 2. Философия и этика искусственного интеллекта. Правовые нормы, регулирующие системы искусственного интеллекта	Введение в этику ИИ. Human-in-the-loop: человек одобряет критические решения ИИ. Безопасность и надежность ИИ. Обучение ИИ на чувствительных данных. Соответствие профессиональной этике инженера. Правовая база информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей. Содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности. Лицензирование систем ИИ. Сертификация ИИ-алгоритмов. <i>Методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.</i> Коммерческая тайна и интеллектуальная собственность. Регулирование ИИ на национальном уровне. Регулирование ИИ на международном уровне. Обзор тенденций в законодательстве.
3.	Раздел 3. Искусственный интеллект в строительной отрасли.	Робототехника и автономные системы в строительстве. Применение роботов в строительстве: укладка кирпичей, 3D-печать зданий, дроны, автономные машины для земляных работ. <i>Методы применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.</i> Снижение затрат: оптимиза-

		ция использования материалов и времени при использовании роботов в строительстве. Технология аддитивной печати 3D-форм для строительства. Преимущества и вызовы 3D-печати в строительстве. Обучение с подкреплением для строительных роботов. Методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности. Роботы для демонтажа зданий и сооружений. Перспективы использования робототехники в строительстве. Использование ХАИ в строительном проекте. Роль ИИ в формировании будущего строительной индустрии.
4.	Раздел 4. Онтологический инжиниринг как методология систематизации научных знаний.	Основные понятия: онтологии, таксономии, семантические сети. Роль онтологий в систематизации знаний строительной отрасли. Примеры онтологий в гражданском и промышленном строительстве (BIM, стандарты ГОСТ, Eurocode). Инструменты и методы построения онтологий. Способы составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования граничных и начальных условий. Обзор инструментов: Protégé, WebOnto, OntoUML. Как ИИ использует онтологии для анализа данных. Прогнозирование сроков строительства на основе исторических данных. Оптимизация логистики стройматериалов с использованием семантических сетей. Нейросетевые технологии в обработке структурированных данных. Обучение нейросетей на онтологиях. Генерация рекомендаций по выбору материалов на основе их свойств. Анализ рисков строительных проектов с помощью графовых нейросетей (GNN).

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и нейросетевые технологии. Вехи развития искусственного интеллекта. Тренды и тенденции развития в разных областях.	Входное тестирование. Практическая работа №1. Классификация строительных материалов с помощью CNN. Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в том числе с использованием информационных технологий. Практическая работа №2. Подготовка набора данных для

		анализа.
2.	Раздел 2. Философия и этика искусственного интеллекта. Правовые нормы, регулирующие системы искусственного интеллекта	Практическая работа №3. Анализ bias в дашборде для подбора строительных бригад. Компьютерная оценка адекватности результатов компьютерного моделирования, с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. Практическая работа №4. Разработка этического чек-листа для ИИ-системы.
3.	Раздел 3. Искусственный интеллект в строительной отрасли.	Использование специальных пакетов прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности. Практическая работа №5. Создание цифрового двойника здания. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности. Практическая работа №6. Анализ рисков стройплощадки с помощью ИИ.
4.	Раздел 4. Онтологический инжиниринг как методология систематизации научных знаний.	Практическая работа №7. Построение онтологии строительных норм в Protégé. Составление математической компьютерной модели, описывающей изучаемый процесс или явление, с выбором и обоснованием граничных и начальных условий. Практическая работа №8. Связь онтологии с ИИ: генерация сметы через семантический анализ.

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. Введение в искусственный интеллект и нейросетевые технологии. Вехи развития искусственного интеллекта. Тренды и тенденции развития в разных областях.	Изучение теоретического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе и методического материала, размещенного на образовательном портале АГАСУ. Подготовка к итоговому тестированию, экзамену.	[1-6]
2.	Раздел 2. Философия и этика искусственного интеллекта. Правовые нормы, регулирующие системы искусственного интеллекта		[1-3, 5-7]
3.	Раздел 3. Искусственный интеллект в строительной		[1-3, 5-6]

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
	отрасли.		
4.	Раздел 4. Онтологический инжиниринг как методология систематизации научных знаний.		[1-3, 5-6]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и нейросетевые технологии. Вехи развития искусственного интеллекта. Тренды и тенденции развития в разных областях.	Изучение теоретического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе и методического материала, размещенного на образовательном портале АГАСУ. Подготовка к итоговому тестированию, экзамену.	[1-6]
2.	Раздел 2. Философия и этика искусственного интеллекта. Правовые нормы, регулирующие системы искусственного интеллекта		[1-3, 5-7]
3.	Раздел 3. Искусственный интеллект в строительной отрасли.		[1-3, 5-6]
4.	Раздел 4. Онтологический инжиниринг как методология систематизации научных знаний.		[1-3, 5-6]

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента

Лекция

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 лабораторные 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.

Практическое занятие

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

По дисциплине «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» практические занятия проводятся с использованием следующей интерактивной технологии: 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.

Самостоятельная работа

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;
- выполнение контрольных работ; решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- участие в тестировании.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к итоговому тестированию.

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение 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 «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» 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).

Лабораторное занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (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 «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» 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.

Разработка проекта (метод проектов) – организация обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения практических заданий-проектов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

а) основная учебная литература:

1. Сысоев, Д. В. Введение в теорию искусственного интеллекта : учебное пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-1092-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/108282.html>

2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. — 6-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 128 с. — ISBN

978-5-93208-797-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/144313.html>

б) дополнительная литература

3. Филипова, И. А. Правовое регулирование искусственного интеллекта : учебное пособие / И. А. Филипова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 293 с. — ISBN 978-5-4497-1666-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — <https://www.iprbookshop.ru/121114.html>

4. Баяк, Д. А. Правовые и этические проблемы искусственного интеллекта : учебник для магистратуры / Д. А. Баяк, А. В. Попова. — Москва : Прометей, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-00172-253-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/125621.html>

5. Лейн, Д. Машинное обучение для детей. Практическое введение в искусственный интеллект / Д. Лейн ; перевод М. А. Федотенко. — Москва : Лаборатория знаний, 2023. — 289 с. — ISBN 978-5-93208-646-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/133214.html>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

6. Пиляй, А. И. Основы методов искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / А. И. Пиляй, Л. А. Адамцевич. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2023. — 60 с. — ISBN 978-5-7264-3307-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/142181.html>

г) перечень онлайн курсов

7. Курс Искусственный интеллект - персональный помощник в строительстве. <https://niisf.org/konferentsii/kurs-ii-personalnyj-pomoshchnik-v-stroitelstve>

8. Право и этика искусственного интеллекта: <https://stepik.org/course/61610/promo?search=6933050049>

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

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Apache Open Office;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Yandex browser;
- Jupyter Notebook.

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

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: образовательный портал (<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/>)

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 – 1 шт. 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	№201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» №203

	библиотека, читальный зал	Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуни- кационной сети «Интернет»
		Библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуни- кационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»

**по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство»
направленность (профиль)**

**«Управление инвестиционно-строительной деятельностью»
«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью освоения учебной дисциплины «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

Учебная дисциплина Б1.О.05 «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» реализуется в рамках **Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.**

Дисциплина базируется на основах обучения, полученных в рамках изучения дисциплины: «Информационные технологии и основы искусственного интеллекта».

Краткое содержание дисциплины:

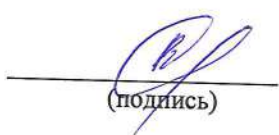
Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и нейросетевые технологии. Вехи развития искусственного интеллекта. Тренды и тенденции развития в разных областях.

Раздел 2. Философия и этика искусственного интеллекта. Правовые нормы регулирующие системы искусственного интеллекта.

Раздел 3. Искусственный интеллект в строительной отрасли.

Раздел 4. Онтологический инжиниринг как методология систематизации научных знаний.

И.о. зав. кафедрой


(подпись)

/В.В. Соболева/
И.О.Ф

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы
«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»
(наименование дисциплины с указанием блока)

ОПОП ВО по направлению подготовки

08.04.01 «Строительство»

направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

«Управление инвестиционно-строительной деятельностью»

по программе магистратуры

Хоменко Т.В. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью» по программе магистратуры, разработанной в ГБОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре САПРиМ (разработчик – ст. преподаватель Кузякина Л.С.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017г. №482 и зарегистрированного в Минюсте России от 23.06.2017г. №47114.

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

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью».

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* закреплены 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций 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.

Учебная дисциплина *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью» 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 *магистра*, 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 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью» и специфике дисциплины «*Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности*» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «*Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности*» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой САПРиМ материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов являются контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «*Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности*» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «*Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности*» 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 «*Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности*» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью», по программе *магистратуры*, разработанная ст. преподавателем Кузякиной Л.С., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

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



/ Т.В. Хоменко/
(И.О.Ф.)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы
«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»
(наименование дисциплины с указанием блока)

ОПОП ВО по направлению подготовки
08.04.01 «Строительство»
направленность (профиль)
«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»
«Управление инвестиционно-строительной деятельностью»
по программе магистратуры

Соболевой В.В. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью», по программе магистратуры, разработанной в ГБОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре САПрМ (разработчик – ст. преподаватель Кузякина Л.С.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017г. №482 и зарегистрированного в Минюсте России от 23.06.2017г. №47114.

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

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью».

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* закреплены 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций 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.

Учебная дисциплина *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью» 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 *магистра*, 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 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью» и специфике дисциплины «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой САПРиМ материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов являются контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» 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 «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью», по программе *магистратуры*, разработанная ст. преподавателем Кузякиной Л.С., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», «Управление инвестиционно-строительной деятельностью» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

кандидат педагогических наук,
и.о. заведующего кафедрой
«Системы автоматизированного
проектирования и моделирования
(САПРиМ)» ГБОУ АО ВО «АГАСУ»


В.В. Соболева В.В. заверяю,
по кадровому
делу Странунович

(подпись)

/В.В Соболева/
(И.О.Ф.)

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

 / С.П. Стрелков /
(подпись) И. О. Ф.
« » 2024г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.04.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

« Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

«Управление инвестиционно-строительной деятельностью»

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

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *магистр*

Астрахань – 2024

Разработчик:

ст. преподаватель
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/ Л.С. Кузякина /
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)

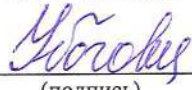
/ В.В. Соболева /
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Строительство»
направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство:
проектирование»


(подпись) / Т.В. Золина /
И. О. Ф.

Председатель МКН «Строительство»
направленность (профиль) «Управление инвестиционно-строительной деятельностью»


(подпись) / Ю.И. Убогович /
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	7
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	7
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	13
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	15
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	17
 <i>Приложение 1</i>	 19
<i>Приложение 2</i>	21
<i>Приложение 3</i>	22
<i>Приложение 4</i>	27

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	
		3	4	5	6	7		
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий							Вопросы к экзамену [32-40] Итоговое тестирование [18-23]
	Знать: способы составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования граничных и начальных условий Уметь: составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление; выбирать и обосновывать граничные и начальные условия							Отчет по выполнению практической работы
	Иметь навыки: составления математической компьютерной модели, описывающей изучаемый процесс или явление, с выбором и обоснованием граничных и начальных условий							Отчет по выполнению практической работы
	ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности		X					Вопросы к экзамену [9-20] Итоговое тестирование [5-11]
	Знать: методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности Уметь: оценивать адекватность результатов моделирования с формулированием предложений по использованию математической							Отчет по выполнению практической работы

	математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Иметь навыки: компьютерной оценки адекватности результатов компьютерного моделирования, с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	X					Отчет по выполнению практической работы
ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Знать: методы применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Уметь: применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности	X					Отчет по выполнению практической работы
ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научной технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных	ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Знать: методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	X					Отчет по выполнению практической работы
ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научной технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных	ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Знать: методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	X					Отчет по выполнению практической работы
ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научной технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных	ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Знать: методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	X					Отчет по выполнению практической работы

ых технологий	ОПК-2.3 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	технологий											
		Знать:											
		методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности										X	Вопросы к экзамену [21-31] Итоговое тестирование [12-17]
		Уметь:											
		использовать конкретные средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности										X	Отчет по выполнению практической работы
Иметь навыки:													
использования специальных пакетов прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности										X		Отчет по выполнению практической работы	

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
Практическая работа	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся теоретической и практической базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуются для оценки умений и владений студентов	Темы практических работ и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний обучающегося	Фонд тестовых заданий

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 (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата	ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор граничных и начальных условий	Обучающийся не знает способов составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования граничных и начальных условий	Обучающийся знает способы составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования граничных и	Обучающийся знает способы составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования граничных и	Обучающийся знает способы составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования граничных и

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
фундаментальных наук		начальных условий	начальных условий	начальных условий	начальных условий
	Уметь: составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление; выбирать и обосновывать граничные и начальные условия	Обучающийся не умеет составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление; выбирать и обосновывать граничные и начальные условия	Обучающийся умеет составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление; выбирать и обосновывать граничные и начальные условия	Обучающийся умеет составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление; выбирать и обосновывать граничные и начальные условия	Обучающийся умеет составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление; выбирать и обосновывать граничные и начальные условия
	Иметь навыки: составления математической компьютерной модели, описывающей изучаемый процесс или явление, с выбором и обоснованием граничных и начальных условий)	Обучающийся не имеет навыков составления математической компьютерной модели, описывающей изучаемый процесс или явление, с выбором и обоснованием граничных и начальных условий	Обучающийся имеет навыки составления математической компьютерной модели, описывающей изучаемый процесс или явление, с выбором и обоснованием граничных и начальных условий	Обучающийся имеет навыки составления математической компьютерной модели, описывающей изучаемый процесс или явление, с выбором и обоснованием граничных и начальных условий	Обучающийся имеет навыки составления математической компьютерной модели, описывающей изучаемый процесс или явление, с выбором и обоснованием граничных и начальных условий

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (неудовлетворит ельно)	Пороговый уровень (удовлетворител ьно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональн ой деятельности	Знать: методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся не знает методов оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессионально й деятельности	Обучающийся знает методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессионально й деятельности	Обучающийся знает методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессионально й деятельности	Обучающийся знает методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессионально й деятельности
	Уметь: оценивать адекватность результатов моделирования с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся не умеет оценивать адекватность результатов моделирования с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессионально й деятельности	Обучающийся умеет оценивать адекватность результатов моделирования с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессионально й деятельности	Обучающийся умеет оценивать адекватность результатов моделирования с формулирование м предложениям по использованию математической модели для решения задач профессионально й деятельности	Обучающийся умеет оценивать адекватность результатов моделирования с формулирование м предложений по использованию математической модели для решения задач профессионально й деятельности

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Иметь навыки: компьютерной оценки адекватности результатов компьютерного моделирования, с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся не имеет навыков компьютерной оценки адекватности результатов компьютерного моделирования, с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки компьютерной оценки адекватности результатов компьютерного моделирования, с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки компьютерной оценки адекватности результатов компьютерного моделирования, с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки компьютерной оценки адекватности результатов компьютерного моделирования, с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
	Знать: методы применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности Уметь: применять типовые задачи теории оптимизации в	Обучающийся не знает методов применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности Обучающийся не умеет применять типовые задачи теории оптимизации в	Обучающийся знает методы применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности Обучающийся умеет применять типовые задачи теории оптимизации в	Обучающийся знает методы применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности Обучающийся умеет применять типовые задачи теории оптимизации в	Обучающийся знает методы применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности Обучающийся умеет применять типовые задачи теории оптимизации в

Компетенция, этапы освоения компетенции		Показатели и критерии оценивания результатов обучения				
		Планируемые результаты обучения	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6	
	профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	
	Иметь навыки: компьютерного применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Обучающийся не имеет навыков компьютерного применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки компьютерного применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки компьютерного применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки компьютерного применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	
ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научной технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Знать: методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Обучающийся не знает методов сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Обучающийся знает методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Обучающийся знает методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	
		Уметь: собирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом	Обучающийся не умеет собирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом	Обучающийся умеет собирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом	Обучающийся умеет собирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом	

Компетенция, этапы освоения компетенции		Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
1	Планируемые результаты обучения	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	2	3	4	5	6
	объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
	Иметь навыки: сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Обучающийся не имеет навыков сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Обучающийся имеет навыки сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Обучающийся имеет навыки сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Обучающийся имеет навыки сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
	ОПК-2.3 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Знать: методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Обучающийся знает методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Обучающийся знает методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Обучающийся знает методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

Компетенция, этапы освоения компетенции	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
	Уметь: использовать конкретные средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Обучающийся не умеет использовать конкретные средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать конкретные средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать конкретные средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
	Иметь навыки: использования специальных пакетов прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Обучающийся не имеет навыков использования специальных пакетов прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки использования специальных пакетов прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки использования специальных пакетов прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений		Отметка в 5-балльной шкале	
Высокий		«5»(отлично)	

продвинутый	«4»(хорошо)
пороговый	«3»(удовлетворительно)
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)

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 (см. приложение 1);

б) критерии оценки.

При оценке знаний на экзамене 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	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 литературной речи.
5	зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
6	не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Защита практической работы

а) типовые задания практических работ (см. приложение 2);

б) критерии оценки.

При оценке знаний на защите практической 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
5	зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.3. Тест

а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)*

типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)

б) критерии оценки.

При оценке знаний по результатам тестов 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	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	не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

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

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 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, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Практическая работа	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Тетрадь для практических работ, журнал успеваемости преподавателя

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
4.	Тест	Входное тестирование по дисциплине – в начале изучения дисциплины (в начале семестра) Итоговое тестирование – по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Лист результатов компьютерного тестирования, журнал успеваемости преподавателя, ведомость, зачетная книжка, портфолио

**Типовые вопросы к экзамену
по дисциплине**

«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»

Знать –ОПК-2.1

1. Возникновение области искусственного интеллекта.
2. Перцептрон.
3. Как работает искусственный интеллект.
4. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
5. Современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии.
6. Методы сбора и систематизации научно-технической информации
7. Прикладные интеллектуальные информационные системы.
8. Генеративный искусственный интеллект.

Знать – ОПК-1.3

9. Этика искусственного интеллекта.
10. Human-in-the-loop.
11. Безопасность и надежность ИИ.
12. Обучение ИИ на чувствительных данных.
13. Соответствие ИИ профессиональной этике инженера.
14. Правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей.
15. Содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности. Лицензирование систем ИИ.
16. Сертификация ИИ-алгоритмов.
17. Коммерческая тайна и интеллектуальная собственность.
18. Регулирование ИИ на национальном уровне.
19. Регулирование ИИ на международном уровне.
20. Обзор тенденций в законодательстве.

Знать – ОПК-1.4, ОПК-2.3

21. Робототехника и автономные системы в строительстве.
22. Применение роботов в строительстве: укладка кирпичей,
23. 3D-печать зданий, дроны, автономные машины для земляных работ.
24. Оптимизация использования материалов и времени при использовании роботов в строительстве.
25. Технология аддитивной печати 3D-форм для строительства.
26. Преимущества и вызовы 3D-печати в строительстве.
27. Обучение с подкреплением для строительных роботов.
28. Роботы для демонтажа зданий и сооружений.
29. Перспективы использования робототехники в строительстве.
30. Использование ХАИ в строительном проекте.
31. Роль ИИ в формировании будущего строительной индустрии.

Знать – ОПК-1.2

32. Онтология, таксономия, семантические сети.
33. Роль онтологий в систематизации знаний строительной отрасли.

34. Примеры онтологий в гражданском и промышленном строительстве.
35. Инструменты и методы построения онтологий.
36. Оптимизация логистики стройматериалов с использованием семантических сетей.
37. Нейросетевые технологии в обработке структурированных данных.
38. Обучение нейросетей на онтологиях.
39. Генерация рекомендаций по выбору материалов на основе их свойств.
40. Анализ рисков строительных проектов с помощью нейросетей.

**Типовые вопросы к практическим работам
по дисциплине**

«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»

Уметь – ОПК-2.1

1. Можно ли считать автоматизацию какого-либо труда ИИ?
2. Опишите модель перцептрона.
3. Что такое взвешенная сумма?
4. Назовите причины первой «зимы искусственного интеллекта».
5. Назовите метрики для оценки моделей МО.
6. Опишите этапы подготовки данных для анализа.
7. Какие типы факторов могут встречаться в данных?
8. Как работать с нечисловыми факторами в модели?
9. Опишите виды параметров в модели.
10. Примеры задач, которые решаются с помощью компьютерного зрения.

Уметь – ОПК-1.3

11. Зачем нужна этика ИИ?
12. Назовите основные этические принципы ИИ.
13. Приведите примеры необходимости разграничения ответственности за применение ИИ в строительной отрасли.
14. Опишите принцип «Человек в контуре».
15. Зачем нужна прозрачность решений ИИ?
16. Обоснуйте необходимость проверки обучающей выборки.
17. Зачем нужна защита данных при работе с ИИ?
18. Что такое «объяснимый ИИ»?
19. Приведите примеры применения «объяснимого ИИ».

Уметь – ОПК-1.4, ОПК-2.3

20. Что такое автономные системы? Приведите примеры.
21. Приведите примеры использования роботов в повседневной жизни.
22. Приведите примеры использования роботов в строительстве.
23. Опишите процесс 3D-печати на строительном принтере.
24. Назовите компоненты обучения с подкреплением.
25. Как работает алгоритм Q-learning?

Уметь – ОПК-1.2

26. Что такое онтология?
27. Приведите примеры таксономий.
28. Что такое семантическая сеть?
29. Приведите пример семантической сети.
30. Назовите типы отношений в семантических сетях.
31. Назовите инструменты для создания онтологий.
32. Приведите примеры использования онтологий в строительстве.

**Типовой комплект заданий для тестов
по дисциплине**

«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»

Полный комплект тестовых материалов по входному тестированию размещен на образовательном портале «АГАСУ»

Типовые тесты для входного тестирования

1. Сведения об окружающем мире, которые уменьшают имеющуюся степень неопределенности, неполноты знаний, отчужденные от их создателя и ставшие сообщения - это
 - знания
 - информация
 - факты
 - данные
 - сигналы

2. Процесс насыщения производства и всех сфер жизни и деятельности человека информацией:
 - информационное общество
 - информатизация
 - компьютеризация
 - автоматизация
 - глобализация

2. Субъективный показатель, характеризующий меру достаточности оцениваемой информации для решения предметных задач:
 - полнота информации
 - толерантность
 - релевантность
 - достоверность
 - объем информации

4. Система средств и способов сбора, передачи, накопления, обработки, хранения, представления и использования информации:
 - информационный процесс
 - информационная технология
 - информационная система
 - информационная деятельность
 - жизненный цикл

5. Субъективный показатель, характеризующий меру достаточности оцениваемой информации для решения предметных задач:
 - полнота информации;
 - толерантность;
 - релевантность;
 - достоверность;
 - объем информации

6. Классификация информационных технологий (ИТ) по решаемой задаче включает:
 - ИТ автоматизации офиса

- ИТ обработки данных
- ИТ экспертных систем
- ИТ поддержки предпринимателя
- ИТ поддержки принятия решения

7. Инструментарий информационной технологии включает:

- компьютер
- компьютерный стол
- программный продукт
- несколько взаимосвязанных программных продуктов
- книги

8. Примеры инструментария информационных технологий:

- текстовый редактор
- табличный редактор
- графический редактор
- система видеомонтажа
- система управления базами данных

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

- базовую ИТ
- общую ИТ
- конкретную ИТ
- специальную ИТ
- глобальную ИТ

10. Основные принципы работы новой информационной технологии:

- интерактивный режим работы с пользователем
- интегрированность с другими программами
- взаимосвязь пользователя с компьютером
- гибкость процессов изменения данных и постановок задач
- использование поддержки экспертов

11. Текстовый процессор входит в состав:

- системного программного обеспечения
- систем программирования
- операционной системы
- прикладного программного обеспечения

12. Текстовый процессор – это программа, предназначенная для:

- работы с изображениями
- управления ресурсами ПК при создании документов
- ввода, редактирования и форматирования текстовых данных
- автоматического перевода с символических языков в машинные коды

13. Пункт меню Данные табличного процессора MS Excel позволяет:

- проводить защиту данных
- создавать макросы
- проводить сортировку данных
- проводить фильтрацию данных
- проверять орфографию

14. При форматировании диаграммы в табличном процессоре MS Excel можно изменить:

- тип диаграммы
- исходные данные
- формат легенды
- расположение диаграммы
- формат области построения

15. Ограничение доступа к электронным таблицам может выполняться на уровне:

- рабочих книг
- группы документов
- формул
- рабочих листов
- отдельных ячеек

16. База данных - это:

- совокупность данных, организованных по определенным правилам;
- совокупность программ для хранения и обработки больших массивов информации;
- интерфейс, поддерживающий наполнение и манипулирование данными;
- определенная совокупность информации.

17. Наиболее распространенными в практике являются:

- распределенные базы данных;
- иерархические базы данных;
- сетевые базы данных;
- реляционные базы данных.

18. Таблицы в базах данных предназначены:

- для хранения данных базы;
- для отбора и обработки данных базы;
- для ввода данных базы и их просмотра;
- для автоматического выполнения группы команд;
- для выполнения сложных программных действий.

19. Какие из утверждений справедливы по отношению к ссылочной целостности:

- ссылающийся столбец дочерней таблицы должен соответствовать первичному ключу родительской таблицы
- все значения столбца родительской таблицы, на который производится ссылка, должны быть представлены в ссылающемся столбце дочерней таблицы
- тип данных столбца родительской таблицы, на который производится ссылка, должен быть идентичен типу данных ссылающегося столбца дочерней таблицы
- все значения ссылающегося столбца дочерней таблицы должны быть представлены в столбце родительской таблицы, на который производится ссылка

20. Что такое кортеж?

- совокупность атрибутов
- множество пар атрибутов и их значений
- схема отношений данных

21. Мощность отношений - это:

- количество веток в графовой системе
- порядок подчинения данных в древовидной структуре БД
- количество кортежей в отношении

22. Операция проекции направлена на:

- наложение данных одной БД на данные другой БД
- выборку данных согласно заданным атрибутам
- сравнение БД на основе схожести

23. Подсхема исходной схемы, состоящая из одного или нескольких атрибутов, для которых декларируется условие уникальности значений в кортежах отношений называется?

- глобальная схема отношений
- ключ
- отчет

24. Для эффективной работы БД должно выполняться условие:

- непротиворечивости данных
- достоверности данных
- объективности данных

25. Информационная система – это...

- совокупность БД и СУБД
- комплекс аппаратно-программных средств, предназначенных для работы с информацией
- совокупность данных

26. Элемент, отображающий номер текущей страницы документа, номер раздела, количество страниц и т.д.

- Строка состояния
- Панель Форматирования
- Панель Стандартная
- Линейка

27. Полосы прокрутки окна программы Word позволяют...

- осуществить поиск слова, учитывая последовательность букв
- сохранить документ
- просматривать содержимое всего документа
- открыть ещё один документ

28. Для упрощения подготовки документов определенного типа (счета, планы, заказы, резюме, деловые письма, объявления и т.д.) используются...

- шаблоны
- схемы документа
- номера страниц
- начертания шрифтов

29. Дополнительные элементы, повторяющиеся на каждой странице документа в программе Word, называются:

- абзац
- заголовок
- список
- колонтитулы

30. Таблица в программе Word состоит из ...

- из строк и столбцов, ячеек, которые могут содержать текст и рисунки *
- из строк и столбцов, которые могут содержать только текст
- из строк ячеек, которые могут содержать только цифровые данные

- из строк и столбцов, ячеек, которые могут содержать только рисунки

31. Активная ячейка в таблице программы Excel - это ячейка ...

- для записи команд
- содержащая формулу, включающую в себя имя ячейки, в которой выполняется ввод данных
- формула, в которой содержатся ссылки на содержимое зависимой ячейки
- выделенная ячейка

32. Какие виды сортировок существует в Excel?

- сортировка по понижению; сортировка по удалению
- сортировка по возрастанию; сортировка по убыванию
- сортировка по умножению; сортировка по повышению
- сортировка по понижению; сортировка по убыванию

33. Выберите верную запись формулы для электронной таблицы:

- =?C3+4*D4
- C3=C1+2*C2
- A5B5+23
- =A2*A3-A4

34. Выражение «Данные ячейки A1 разделить на данные ячейки B1» в программе Excel имеет вид ...

- =A1:B1
- =A1/B1
- =A1\B1
- =A1^B1

Типовой комплект заданий для тестов

по дисциплине

«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»

Полный комплект тестовых материалов по итоговому тестированию размещен на образовательном портале «АГАСУ»

Типовые тесты для итогового тестирования

Знать – ОПК-2.1

1. Определите, что в примере является объектом, о котором мы хотим научиться что-то предсказывать, а что — характеристикой, которую хочется предсказать. Компании необходимо разработать алгоритм, который определяет по содержанию электронного письма, является оно спамом или нет.

- а) информация о том, является ли письмо спамом
- б) содержание электронного письма: отправитель, тема и текст письма

2. Определите, что в примере является объектом, о котором мы хотим научиться что-то предсказывать, а что — характеристикой, которую хочется предсказать. Социальной сети в рамках создания собственной рекомендательной системы необходимо разработать алгоритм, который определяет, будет ли определённое видео интересно конкретному человеку или нет.

- а) тема и продолжительность видео, информация о том, насколько видео в среднем нравится пользователям
- б) уровень заинтересованности пользователя в видео
- с) история просмотра пользователем видео на платформе: средняя продолжительность просмотра видео с аналогичной темой, понравившиеся пользователю видео с платформы

3. Определите, что в примере является объектом, о котором мы хотим научиться что-то предсказывать, а что — характеристикой, которую хочется предсказать. Для планирования закупок продовольственных товаров ресторану необходимо разработать алгоритм, который для очередного дня предсказывает количество посетителей заведения.

- а) информация о конкретном дне: является ли он выходным или праздничным, предполагаемая погода в этот день, среднее число пользователей в соответствующий день недели
- б) число посетителей ресторана в конкретный день

4. Сопоставьте каждую характеристику с типом задачи, которая получится в результате предсказания для студента этой характеристики: задача классификации или задача регрессии.

- а) роль ученика в группе: староста, профессиональный организатор, спортивный организатор, обычный студент
- б) размер зарплаты абитуриента после выпуска из вуза
- с) бросит студент обучение в вузе или нет
- д) в какую спортивную секцию пойдёт студент
- е) среднее время (в часах) в неделю, которое будет уходить у студента на учёбу

Знать – ОПК-1.3

5. Дана таблица - список фильмов с факторами. Определите тип каждого из факторов, которые представлены в данных.

- 1) «Десятилетие»
- 2) «Студия»
- 3) «Продолжительность, минуты»
- 4) «Место съёмки, город»
- 5) «Литературная основа»
- 6) «Число зрителей»
- a) бинарный
- b) категориальный
- c) категориальный, имеющий порядок
- d) численный

6. Для каждого из факторов определите все подходы, которые можно применить для его кодирования в численное значение.

- 1) «Десятилетие»
- 2) «Студия»
- 3) «Продолжительность, минуты»
- a) Перевести значение «Нет» в 00, а значение «Да» — в 11
- b) Упорядочить все возможные категории и сопоставить каждую из них её номеру в общем списке
- c) Завести под каждую категорию новую колонку, в которой значение 00 соответствует тому, что объект не принадлежит данной категории, а значение 11 — тому, что принадлежит
- d) Целевое кодирование
- e) Кодирование не требуется

7. Для каждого из факторов определите все подходы, которые можно применить для его кодирования в численное значение.

- 1) «Место съёмки, город»
- 2) «Литературная основа»
- 3) «Число зрителей»
- a) Перевести значение «Нет» в 00, а значение «Да» — в 11
- b) Упорядочить все возможные категории и сопоставить каждую из них её номеру в общем списке
- c) Завести под каждую категорию новую колонку, в которой значение 00 соответствует тому, что объект не принадлежит данной категории, а значение 11 — тому, что принадлежит
- d) Целевое кодирование
- e) Кодирование не требуется

8. Выберите верные утверждения о целевом кодировании.

- a) Целевое кодирование можно использовать только в случае решения задачи обучения с учителем.
- b) Целевое кодирование предназначено в первую очередь для кодирования численных факторов.
- c) При целевом кодировании одной категории может быть сопоставлено несколько численных значений.
- d) В случае решения задачи обучения с учителем целевое кодирование можно использовать для кодирования любых видов категориальных факторов.
- e) Результат целевого кодирования категории необходимо вычислять по обучающей выборке.

9. Выберите верные утверждения о дискретизации численных факторов.

- 1) Дискретизация численных факторов является обязательным этапом подготовки факторов.
- 2) Дискретизация численных факторов может производиться для того, чтобы улучшить интерпретируемость модели машинного обучения.

- 3) При кодировании категориального фактора, который получился в результате дискретизации численного фактора, необходимо использовать целевое кодирование.
- 4) Дискретизацию численного фактора полезно применять, когда численный фактор принимает много значений и среди них можно выделить наиболее содержательные группы значений.

10. Выберите верные утверждения о нормализации факторов.

- 1) Нормализация фактора — процесс приведения его значений в ограниченный диапазон или к стандартному виду.
- 2) Факторы, которые проходят процедуру нормализации, могут быть как численными, так и категориальными.
- 3) Нормализация факторов помогает повысить интерпретируемость модели машинного обучения.
- 4) Нормализация факторов является обязательным этапом подготовки факторов.

11. Выберите верные утверждения об отборе факторов

- 1) Если значение фактора в данных не меняется, то можно удалить этот фактор при построении модели машинного обучения.
- 2) Отбор факторов надо производить на ограниченном наборе данных, число значений в котором обычно не превышает нескольких сотен объектов.
- 3) На этапе отбора факторов происходит удаление тех из них, которые предположительно не улучшат качество работы создаваемой модели машинного обучения.
- 4) Модели машинного обучения зачастую неэффективно работают с данными, в которых представлено очень большое количество факторов.
- 5) Отбор факторов необходимо производить до этапа кодирования категориальных факторов.

Знать – ОПК-1.4, ОПК-2.3

12. Выберите верные утверждения о перцептроне.

- a) Если в качестве функции активации перцептрона выбрать функцию sign , то с его помощью можно будет решать задачу регрессии.
- b) Константу b , которая добавляется к взвешенной сумме входящих в нейрон сигналов, тоже можно обучать, представив её в виде веса дополнительного дендрита.
- c) Согласно описанному в лекции подходу после изменения весов перцептрона на конкретном объекте из обучающей выборки перцептрон гарантированно будет правильно классифицировать данный объект.
- d) Константа скорости обучения позволяет регулировать величину вклада, который конкретный объект обучающей выборки внесёт в изменение весов перцептрона в случае неверной классификации.
- e) Одна итерация обучения перцептрона состоит в том, чтобы пройти по каждому объекту обучающей выборки, сравнить значение на нём с реальным и изменить веса модели, если предсказание не совпало.

13. Соотнесите объекты, представленные на картинке, с тем, чем они являются.

- 1) f
- 2) x_2
- 3) w_2
- 4) $y^{\wedge}$
- 5) z
- a) взвешенная сумма входящих в нейрон сигналов
- b) величина сигнала, который подаётся на конкретный дендрит нейрона
- c) функция активации нейрона

- d) величина сигнала, который нейрон посылает дальше в результате обработки входящих сигналов
- e) вес конкретного дендрита нейрона

14. Соотнесите ситуацию, которая может возникнуть в результате предсказания перцептроном класса у какого-то объекта, с тем, каким образом необходимо изменить значение взвешенной суммы сигналов, чтобы предсказание могло стать более корректным. Предсказанное значение обозначается через $y^{\wedge}$.

- 1) $y = y^{\wedge}$
- 2) $y = 1, y^{\wedge} = -1$
- 3) $y = -1, y^{\wedge} = 1$
- a) Необходимо уменьшить значение взвешенной суммы.
- b) Взвешенная сумма должна остаться без изменений.
- c) Необходимо увеличить значение взвешенной суммы.

15. Дан перцептрон с тремя параметрами: w_1 , w_2 и w_b . На дендрит с весом w_1 подаётся координата x_1 , на дендрит с весом w_2 — координата x_2 , на дендрит с весом w_b — всегда 1. Выберите такие наборы параметров перцептрона, при которых все точки положительного класса окажутся по одну сторону от прямой, относительно которой перцептрон проводит классификацию, а все точки отрицательного класса — по другую.

- 1) $w_1 = -2, w_2 = 1, w_b = -2$
- 2) $w_1 = -1, w_2 = 1, w_b = -1,5$
- 3) $w_1 = 1, w_2 = 2, w_b = 2$
- 4) $w_1 = 16, w_2 = 2, w_b = 24$

16. На рисунке представлен набор точек, которые перцептрон должен научиться классифицировать, и линия, относительно которой перцептрон производит классификацию в данный момент обучения. Если значение метрики ассигасы больше c , то перцептрон останавливает обучение. Выберите все значения параметра c , при которых перцептрон из примера остановит обучение в текущем состоянии.

- 1) $c = 0.55$
- 2) $c = 0.66$
- 3) $c = 0.77$
- 4) $c = 0.88$
- 5) $c = 0.99$

17. Сопоставьте функцию, которая используется в качестве функции активации последнего нейрона в нейросети, и типы задач, для решения которых актуально использовать получившуюся нейронную сеть.

- a) $\sigma(x)$
- b) $\text{ReLU}(x)$
- c) $\text{sign}(x)$
- 1) задача классификации
- 2) задача регрессии

Знать – ОПК-1.2

18. Для чего предназначены термы формального языка логики предикатов?

- для обозначения атомарных формул
- для обозначения высказываний
- для обозначения объектов предметной области

19. Какие методы вывода, управляемые данными, вы знаете:

- циклический
- метод поиска в глубину
- метод поиска в ширину
- метод принадлежности

20. Перечислите модели представления знаний:

- продукционные модели
- семантические сети
- фреймы
- формальные логические модели
- базы знаний на машинных носителях

21. Дайте понятие семантической сети

- абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия;
- ориентированный граф, вершины которого - понятия, а дуги-отношения между ними
- модели, основанные на классическом исчислении предикатов 1-го порядка
- модель, основанная на правилах, позволяющая представить знания в виде предложений типа «если то действие»

22. В чем состоит главное назначение инженерии знаний ...

- разработка методов приобретения и использования знаний для реализации на ЭВМ
- изучение интеллектуальных метапроцедур человека при решении им задач
- разработка систем управления базами данных

23. Как называются программы для ЭВМ, обладающие компетентностью, символьными рассуждениями, глубиной и самосознанием ...

- решатели задач
- системы управления базами данных
- экспертные системы

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»**
(наименование дисциплины)

на 2025- 2026 учебный год

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

И.о. зав. кафедрой

к.пед.н

ученая степень, ученое звание



подпись

/ В.В. Соболева /
И.О. Фамилия

1. В рабочую программу вносятся следующие дополнения:

1. П.8.1 представлен в следующий редакции:

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

г) перечень онлайн-курсов:

9. Основы работы в цифровой среде. <https://openedu.ru/course/spbu/DIGCULTURE/>

10. Что такое генеративный ИИ? https://openedu.ru/course/hse/GENERATIVE_AI/?session=2024

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель

ученая степень, ученое звание



подпись

/ Л.С. Кузякина /
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Строительство»

Направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

д.т.н., профессор кафедры ПГС

ученая степень, ученое звание



подпись

/ Т.В. Золина /
И.О. Фамилия

«Управление инвестиционно-строительной деятельностью»

и.о. зав. кафедры ЭЭиУН, к.э.н., доцент

ученая степень, ученое звание



подпись

/ Ю.И. Убогович /
И.О. Фамилия

«14» апреля 2025г.