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

_____ / *И.И. Потапова* /
(подпись) *И. О. Ф*
« 30 » апреля 2026 г.

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»
(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)
Кафедра
Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника ***магистр***

Астрахань – 2026

Разработчик:

ст. преподаватель _____ / Л.С. Кузякина /
(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание) (подпись) (И.О.Ф)

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* рассмотрены и утверждены на заседании кафедры *«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»*
протокол № 8 от «17» апреля 2026 г.

И.о. заведующего кафедрой _____ / В.В. Соболева /
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН *«Строительство»*

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

_____ /Т.В. Золина/
(подпись) (И.О.Ф)

Начальник УМУ _____ / О.Н. Беспалова /
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ _____ / С.А. Ларин /
(подпись) И. О. Ф

Начальник ОВСиПО _____ / Д.В. Черников /
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой _____ / Л.С. Гаврилова /
(подпись) 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	12
5.2.3.	Содержание практических занятий	12
5.2.4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
5.2.5.	Темы контрольных работ	14
5.2.6.	Темы курсовых проектов/курсовых работ	15
6.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
7.	Образовательные технологии	17
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
8.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
8.2.	Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	18
8.3.	Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных при освоении дисциплины	18
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19
10.	Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	20

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 Блок 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 *не предусмотрены*	учебным планом *не предусмотрены*
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 16 часов; **всего – 16 часов**	1 семестр – 6 часов; 2 семестр – 2 часа; **всего – 8 часов**
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 76 часов; **всего – 76 часов**	1 семестр – 26 часов; 2 семестр – 68 часов; **всего – 94 часа**
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	учебным планом ***не предусмотрены***	учебным планом ***не предусмотрены***
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	**учебным планом *не предусмотрены***	**учебным планом *не предусмотрены***
Зачет	2 семестр	2 семестр
Зачет с оценкой	**учебным планом *не предусмотрены***	**учебным планом *не предусмотрены***
Курсовая работа	**учебным планом *не предусмотрены***	**учебным планом *не предусмотрены***
Курсовой проект	**учебным планом *не предусмотрены***	**учебным планом *не предусмотрены***

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

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

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. *(по семестрам)*	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Основы искусственного интеллекта, машинного обучения и нейросетевого моделирования	24	2	4	-	4	16	зачет
2.	Раздел 2. Надёжность, этические и правовые аспекты применения искусственного интеллекта	18	2	2	-	2	14	
3.	Раздел 3. Интеллектуальное моделирование и оптимизация в строительном проектировании	36	2	8	-	8	20	
4.	Раздел 4. Онтологический инжиниринг и интеллектуальная обработка строительной информации	30	2	2	-	2	26	
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 аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Основы искусственного интеллекта, машинного обучения и нейросетевого моделирования	24	1	1	-	2	21	
2.	Раздел 2. Надёжность, этические и правовые аспекты применения искусственного интеллекта	18	1	1	-	2	15	
3.	Раздел 3. Интеллектуальное моделирование и оптимизация в строительном проектировании	36	2	2	-	2	32	Зачет
4.	Раздел 4. Онтологический инжиниринг и интеллектуальная обработка строительной информации	30	2	2	-	2	26	
	Итого:	**108**		**6**		**8**	**94**	

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. Основы искусственного интеллекта, машинного обучения и нейросетевого моделирования	*Способы составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования граничных и начальных условий. Методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. Методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий. Методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.* Искусственный интеллект и машинное обучение в задачах строительного проектирования. Понятие искусственного интеллекта и основные этапы его развития. Современные направления ИИ: машинное обучение, глубокое обучение, компьютерное зрение, генеративные модели, интеллектуальная оптимизация. Основные типы задач машинного обучения: регрессия, классификация, кластеризация. Обучающие данные, признаки, целевые переменные. Особенности подготовки инженерных данных. Применение методов ИИ для прогнозирования характеристик строительных материалов, конструкций и результатов инженерных расчётов. Преимущества и ограничения методов машинного обучения в сравнении с традиционными методами математического моделирования. Математические основы нейросетевых технологий и инженерного моделирования. Математическая постановка задачи машинного обучения. Функции и параметры модели. Линейная и нелинейная регрессия. Структура искусственного нейрона и многослойной нейронной сети. Функции активации, функции потерь и методы настройки параметров. Градиентный спуск и обратное распространение ошибки. Понятие физических ограничений модели. Начальные и граничные условия в задачах строительной механики и теплопередачи. Различие между физическими условиями инженерной задачи и настройками обучения нейросети. Физически информированные нейронные сети (PINN) и их возможное применение при решении инженерных задач.

2.	Раздел 2. Надёжность, этические и правовые аспекты применения искусственного интеллекта	*Методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. Методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий. Методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.* Достоверность, безопасность и ответственность при использовании искусственного интеллекта в строительстве. Основные философские и этические вопросы использования ИИ. Понятие доверенного и ответственного искусственного интеллекта. Достоверность исходных данных, воспроизводимость результатов и прозрачность алгоритмов. Проблема ошибочных ответов генеративных моделей. Переобучение, смещение данных и ограниченная применимость нейросетевых моделей за пределами обучающей выборки. Применение ИИ при поиске, анализе и систематизации научно-технической информации. Проверка научных публикаций, нормативных документов и результатов инженерных расчётов. Правовые аспекты использования искусственного интеллекта, авторского права и защиты данных. Ответственность специалиста за принятие инженерных решений с использованием ИИ.
3.	Раздел 3. Интеллектуальное моделирование и оптимизация в строительном проектировании	*Способы составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования граничных и начальных условий. Методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. Методы применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности. Методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий. Методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.* Методы машинного обучения и нейронные сети для прогнозирования характеристик строительных конструкций. Постановка задачи прогнозирования в строительном проектировании. Формирование набора обучающих примеров. Выбор входных и выходных параметров модели. Методы регрессионного анализа, деревья решений, ансамблевые алгоритмы и искусственные нейронные сети. Многослойный персептрон как модель нелинейной зависимости. Подго-

		товка, нормализация и разделение данных. Построение обучающей и проверочной выборок. Обучение нейросетевой модели. Прогнозирование прочности материалов, прогибов, перемещений и других характеристик строительных конструкций. Ограничения применения нейросетевых моделей при инженерном проектировании. Оценка адекватности и верификация интеллектуальных моделей. Понятие адекватности математической и компьютерной модели. Различие между верификацией и валидацией. Оценка точности прогнозов. Показатели MAE, RMSE и коэффициент детерминации R^2. Обучающая, валидационная и тестовая выборки. Переобучение и недообучение. Перекрёстная проверка. Сравнение нейросетевых моделей с аналитическими расчётами и результатами численного моделирования. Анализ ошибок и чувствительности модели. Оценка применимости прогнозов за пределами обучающих данных. Обоснование использования результатов машинного обучения для предварительной оценки проектных решений. Методы оптимизации и искусственный интеллект в строительном проектировании. Понятие оптимизации проектного решения. Целевая функция, варьируемые параметры и ограничения. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация. Методы линейного и нелинейного программирования. Градиентные методы и методы поиска без производных. Генетические алгоритмы и другие эвристические методы. Оптимизация геометрических параметров строительных конструкций. Минимизация массы, стоимости и материалоёмкости при соблюдении установленных технических ограничений. Использование нейросетевых моделей для ускорения предварительного поиска проектных решений. Проверка оптимизированных вариантов инженерными расчётами. Интеграция нейросетевых технологий с численными методами и программными комплексами строительного проектирования. Численное моделирование строительных конструкций. Метод конечных элементов как источник расчётных данных. Параметрические расчётные модели. Использование результатов многовариантных расчётов для обучения нейросетей. Построение суррогатных моделей инженерных процессов. Физически информированные нейронные сети. Использование граничных и начальных условий при моделировании физических процессов. Сопоставление аналитических, численных и нейросетевых моделей. Автоматизация параметрических исследований. Возможности интеграции ИИ с BIM и программными комплексами расчёта строительных конструкций. Перспективы интел-

		лектуальной поддержки проектных решений.
4.	Раздел 4. Онтологический инжиниринг и интеллектуальная обработка строительной информации	*Методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий. Методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.* Онтологическое представление знаний и интеллектуальные информационные системы в строительстве. Понятие знаний и способы их формального представления. Онтология как система понятий, отношений и ограничений предметной области. Классы, экземпляры, свойства и отношения. Основы графового представления знаний. Формализация сведений о строительных конструкциях, материалах, нагрузках и расчётных характеристиках. Онтологии строительной отрасли. Семантические технологии и графы знаний. Связь онтологического представления информации с BIM и IFC. Использование онтологий для систематизации научно-технической информации, проверки согласованности характеристик строительных объектов и интеллектуального поиска. Перспективы интеграции графов знаний с нейросетевыми и генеративными моделями.

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. Основы искусственного интеллекта, машинного обучения и нейросетевого моделирования	Входное тестирование. *Способы составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования граничных и начальных условий. Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий. Использование специальных пакетов прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.* Подготовка и исследование инженерных данных для машинного обучения. Построение математической и компьютерной моде-

		ли инженерного процесса.
2.	Раздел 2. Надёжность, этические и правовые аспекты применения искусственного интеллекта	*Оценка адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий. Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.* Поиск и критическая оценка научно-технической информации с использованием ИИ.
3.	Раздел 3. Интеллектуальное моделирование и оптимизация в строительном проектировании	*Составление математической компьютерной модели, описывающей изучаемый процесс или явление, с выбором и обоснованием граничных и начальных условий. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности. Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий. Использование специальных пакетов прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.* Построение нейросетевой модели прогнозирования характеристик строительных конструкций. Оценка адекватности и точности нейросетевой модели инженерного процесса. Оптимизация параметров строительной конструкции с использованием компьютерных методов. Комплексное моделирование и оптимизация инженерного решения с использованием нейросетевых технологий.
4.	Раздел 4. Онтологический инжиниринг и интеллектуальная обработка строительной информации	*Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий. Использование специальных пакетов прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.* Разработка онтологической модели знаний о строительных конструкциях.

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. Основы искусственного интеллекта, машинного обучения и нейросетевого моделирования	Изучение теоретического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе и методического материала, размещенного на образовательном портале АГАСУ. Подготовка к итоговому тестированию, зачету.	[1-7]
2.	Раздел 2. Надёжность, этические и правовые аспекты применения искусственного интеллекта		[1-3, 5-8]
3.	Раздел 3. Интеллектуальное моделирование и оптимизация в строительном проектировании		[1-3, 5-7]
4.	Раздел 4. Онтологический инжиниринг и интеллектуальная обработка строительной информации		[1-3, 5-6]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Основы искусственного интеллекта, машинного обучения и нейросетевого моделирования	Изучение теоретического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе и методического материала, размещенного на образовательном портале АГАСУ. Подготовка к итоговому тестированию, зачету.	[1-7]
2.	Раздел 2. Надёжность, этические и правовые аспекты применения искусственного интеллекта		[1-3, 5-8]
3.	Раздел 3. Интеллектуальное моделирование и оптимизация в строительном проектировании		[1-3, 5-7]
4.	Раздел 4. Онтологический инжиниринг и интеллектуальная обработка строительной информации		[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; – 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; – подготовки к практическим занятиям; – подготовки к итоговому тестированию; – проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.
Подготовка к зачету Подготовка студентов к зачету включает три стадии: – самостоятельная работа в течение семестра; – непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету; – подготовка к ответу на вопросы.

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).

Практическое 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» практические 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]. — — URL: https://www.iprbookshop.ru/121114.html

4. Баюк, Д. А. Правовые и этические проблемы искусственного интеллекта : учебник для магистратуры / Д. А. Баюк, 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

7. Ручкин, В. Н. Системы искусственного интеллекта: нейросети и нейрокомпьютеры : учебник / В. Н. Ручкин, Б. В. Костров, А. Г. Свирина. — Москва : КУРС, [год издания]. — URL: https://biblioclub.ru/?page=book_red&id=708263&razdel=11217 . — Текст : электронный.

г) перечень онлайн курсов

8. Искусственный интеллект: основные шаги Data Science: https://openedu.ru/course/hse/MODERNDA/?session=2025

9. 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/).
5. Консультант+ (http://www.consultant-urist.ru/)
6. Федеральный институт промышленной собственности (http://www.fips.ru/)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории № 204, 207, 209, 211	**№204** Комплект учебной мебели Учебно-наглядные пособия Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№207 Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№209 Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Графические планшеты – 16 шт. Источник бесперебойного питания – 1шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№211 Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещения для самостоятельной работы:	**№201** Комплект учебной мебели

	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201,203	Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а библиотека, читальный зал	**№203** Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		Библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине 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)
«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

Общая трудоемкость дисциплины составляет *3 зачетные единицы.*
Форма промежуточной аттестации*: зачет*

Целью 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 «Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности» реализуется в рамках Блок 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

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

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основы искусственного интеллекта, машинного обучения и нейросетевого моделирования

Раздел 2. Надёжность, этические и правовые аспекты применения искусственного интеллекта

Раздел 3. Интеллектуальное моделирование и оптимизация в строительном проектировании

Раздел 4. Онтологический инжиниринг и интеллектуальная обработка строительной информации

И.о. заведующего кафедрой _____ /В.В. Соболева/
(подпись) И.О.Ф

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы

Б1.О.05 «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»

по программе *магистратуры*

Соболевой Верой Владимировной (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 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», по программе *магистратуры,* разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (далее «САПРиМ») (разработчик – старший преподаватель Кузякина Людмила Семеновна).

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 Блок 1«Дисциплины (модули)» обязательной части.

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

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* закреплено **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» 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 **зачета.** 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».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» 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».

Оценочные и методические материалы по дисциплине *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* представлены типовыми вопросами к зачету, заданиями к защите практической работы, типовым комплектом заданий к входному и итоговому тестированию.

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.

Оценочные и методические материалы по дисциплине *«Геоинформационные системы в городском планировании и строительстве»* представлены: типовыми вопросами к зачету, заданиями к защите лабораторной работы, типовым комплектом задний к входному и итоговому тестированию.

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», по программе ***магистратуры***, разработанных старшим преподавателем Кузякиной Л.С., соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» 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/
(подпись) (И.О.Ф.)

Подпись Соболевой В.В. заверяю _____
Специалист по кадровому делопроизводству Стратунович Д.О.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы
Б1.О.05 «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»
по программе *магистратуры*

Михаилом Игоревичем Шикульским (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 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», по программе *магистратуры,* разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (далее «САПРиМ») (разработчик – старший преподаватель Кузякина Людмила Семеновна).

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 Блок 1«Дисциплины (модули)» обязательной части.

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

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* закреплено **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» 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 **зачета.** 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».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» 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».

Оценочные и методические материалы по дисциплине *«Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»* представлены типовыми вопросами к зачету, заданиями к защите практической работы, типовым комплектом заданий к входному и итоговому тестированию.

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», по программе ***магистратуры***, разработанных старшим преподавателем Кузякиной Л.С., соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Прикладная информатика» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»



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

_____ / *И.И. Потапова* /
(подпись) *И. О. Ф*
« 30 » апреля 2026 г.

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

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника ***магистр***

Астрахань – 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	3
1.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	3
1.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1.	Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	6
1.2.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3.	Шкала оценивания	13
2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	14
3.	Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	17
	Приложение 1	18
	Приложение 2	21
	Приложение 3	26
	Приложение 4	30

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**	
1		2	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	**Знать:**					
		способы составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования граничных и начальных условий	X		X		Вопросы к зачету [1-4] Вопросы и задания к практической работе [1-9] Итоговое тестирование [1-5]
		Уметь:					
		составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление; выбирать и обосновывать граничные и начальные условия	X		X		Вопросы к зачету [5-7] Вопросы и задания к практической работе [10-20] Итоговое тестирование [6-10]
		Иметь навыки:					
		составления математической компьютерной модели, описывающей изучаемый процесс или явление, с выбором и обоснованием граничных и начальных условий	X		X		Вопросы к зачету [8-10] Вопросы и задания к практической работе [21-30] Итоговое тестирование [11-15]
	ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование	**Знать:**					
		методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	X	X	X		Вопросы к зачету [11-14] Вопросы и задания к практической работе [31-38] Итоговое тестирование [16-20]
		Уметь:					

	предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	оценивать адекватность результатов моделирования с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности		X	X		Вопросы к зачету [15-17] Вопросы и задания к практической работе [39-47] Итоговое тестирование [21-25]
		Иметь навыки:					
		компьютерной оценки адекватности результатов компьютерного моделирования, с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности			X		Вопросы к зачету [18-20] Вопросы и задания к практической работе [48-58] Итоговое тестирование [26-30]
	ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	**Знать:**					
		методы применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности			X		Вопросы к зачету [21-24] Вопросы и задания к практической работе [59-63] Итоговое тестирование [31-35]
		Уметь:					
		применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности			X		Вопросы к зачету [25-27] Вопросы и задания к практической работе [64-74] Итоговое тестирование [36-40]
		Иметь навыки:					
		компьютерного применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности			X		Вопросы к зачету [28-30] Вопросы и задания к практической работе [75-83] Итоговое тестирование [41-45]
ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию,	**ОПК-2.1** Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемо	**Знать:**					
		методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	X	X		X	Вопросы к зачету [31-34] Вопросы и задания к практической работе [84-92] Итоговое тестирование [46-50]
		Уметь:					
		собирать и систематизировать научно-	X	X		X	Вопросы к зачету [35-37]

осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	м объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	техническую информацию о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий					Вопросы и задания к практической работе [93-102] Итоговое тестирование [51-55]
		Иметь навыки:					
		сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	X	X		X	Вопросы к зачету [38-40] Вопросы и задания к практической работе [103-114] Итоговое тестирование [56-60]
	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	X	X	X	X	Вопросы к зачету [41-44] Вопросы и задания к практической работе [115-122] Итоговое тестирование [61-65]
		Уметь:					
		использовать конкретные средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	X	X	X	X	Вопросы к зачету [45-47] Вопросы и задания к практической работе [123-133] Итоговое тестирование [66-70]
		Иметь навыки:					
		использования специальных пакетов прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	X		X	X	Вопросы к зачету [48-50] Вопросы и задания к практической работе [134-144] Итоговое тестирование [71-75]

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
Защита практической работы	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. Рекомендуется 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 и обоснование граничных и начальных условий	**Знает** способы составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования 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 начальных условий в типовых ситуациях.	Обучающийся знает способы составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования граничных и начальных условий в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает способы составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, способы выбора и обоснования граничных и начальных условий в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при

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						этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет 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 в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление; выбирать и обосновывать граничные и начальные условия в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление; выбирать и обосновывать граничные и начальные условия в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет 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 в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки составления математической компьютерной модели, описывающей изучаемый процесс или явление, с выбором и обоснованием граничных и начальных условий в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки составления математической компьютерной модели, описывающей изучаемый процесс или явление, с выбором и обоснованием граничных и начальных условий в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

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-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	**Знает** 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 профессиональной деятельности	Обучающийся знает методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях.	Обучающийся знает методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает методы оценок адекватности результатов моделирования, способы формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет 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 профессиональной деятельности	Обучающийся умеет оценивать адекватность результатов моделирования с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет оценивать адекватность результатов моделирования с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях	Обучающийся умеет оценивать адекватность результатов моделирования с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при

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
					повышенной сложности.	этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет 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 в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки компьютерной оценки адекватности результатов компьютерного моделирования, с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки компьютерной оценки адекватности результатов компьютерного моделирования, с формулированием предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	**Знает** методы применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Обучающийся не знает методов применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Обучающийся знает методы применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности в типовых ситуациях.	Обучающийся знает методы применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает методы применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при

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
						этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности	Обучающийся не умеет применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет 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 в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки компьютерного применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки компьютерного применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять	**ОПК-2.1** Сбор и систематизация научно-технической информации о	**Знает** методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием	Обучающийся не знает методов сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом	Обучающийся знает методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом	Обучающийся знает методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом	Обучающийся знает методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с

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
информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	информационных технологий	объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий в типовых ситуациях.	объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	использованием информационных технологий в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет собирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Обучающийся не умеет собирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Обучающийся умеет собирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет собирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет собирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет навыки сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием	Обучающийся не имеет навыков сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием	Обучающийся имеет навыки сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием	Обучающийся имеет навыки сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием	Обучающийся имеет навыки сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных

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
		информационных технологий	информационных технологий	информационных технологий в типовых ситуациях.	информационных технологий в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	технологий в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	ОПК-2.3 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	**Знает** методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Обучающийся не знает методов 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 в типовых ситуациях.	Обучающийся знает методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает методы использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Умеет 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	Обучающийся умеет использовать конкретные средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной	Обучающийся умеет использовать конкретные средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной	Обучающийся умеет использовать конкретные средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности в типовых ситуациях, а также в

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
			профессиональной деятельности	деятельности в типовых ситуациях.	деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		Имеет 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 в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки использования специальных пакетов прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся имеет навыки использования специальных пакетов прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности в типовых ситуациях, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

1.2.3. Шкала оценивания

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

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

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачет

а) типовые вопросы к зачету (см. приложение 1);

б) критерии оценки.

При оценке знаний на зачете 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.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
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».

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 успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1.	**Зачет**	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/ не зачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	**Практическая работа**	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Тетрадь для практических работ, журнал успеваемости преподавателя
3.	**Тест**	Входное тестирование по дисциплине – в начале изучения дисциплины (в начале семестра) Итоговое тестирование – по окончании изучения дисциплины	Зачтено/ не зачтено	Лист результатов компьютерного тестирования, журнал успеваемости преподавателя, ведомость, зачетная книжка, портфолио

Приложение 1

Типовые вопросы к зачету

по дисциплине «*Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности*»

Знать – ОПК-1.2

1. Понятие математической модели инженерного процесса. Основные этапы математического моделирования при решении задач строительного проектирования.
2. Математические основы искусственных нейронных сетей. Структура искусственного нейрона, функции активации, функции потерь и методы настройки параметров.
3. Начальные и граничные условия математических моделей. Их физический смысл и особенности выбора при моделировании напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций и процессов теплопередачи.
4. Физически информированные нейронные сети (PINN). Принципы включения физических закономерностей и граничных условий в процесс обучения.

Уметь – ОПК-1.2

5. Постановка задачи математического моделирования инженерного процесса: определение исходных параметров, искомых характеристик, допущений и ограничений.
6. Выбор и обоснование граничных условий при моделировании изгиба строительной конструкции или теплопередачи через ограждающую конструкцию.
7. Формирование обучающей выборки для нейросетевой модели на основании результатов аналитических или численных расчётов.

Иметь навыки – ОПК-1.2

8. Разработка компьютерной модели одномерного процесса теплопередачи через ограждающую конструкцию с заданными граничными условиями.
9. Построение нейросетевой модели прогнозирования прогиба балки по геометрическим, физическим и нагрузочным параметрам.
10. Разработка компьютерной модели инженерного процесса с использованием математических зависимостей и нейросетевого приближения результатов расчёта. Обоснование допущений и области применимости модели.

Знать – ОПК-1.3

11. Понятие адекватности математической и компьютерной модели. Различия между верификацией и валидацией результатов моделирования.
12. Основные показатели точности регрессионных и нейросетевых моделей: MAE, RMSE, коэффициент детерминации R^2.
13. Переобучение и недообучение нейросетевой модели. Методы выявления и предотвращения переобучения.
14. Методы проверки достоверности результатов интеллектуального моделирования строительных конструкций. Сравнение с аналитическими расчётами, численными моделями и экспериментальными данными.

Уметь – ОПК-1.3

15. Определение показателей точности нейросетевой модели на основании фактических и прогнозируемых значений инженерной характеристики.
16. Анализ графиков ошибок и зависимости результатов от параметров обучения. Выявление признаков переобучения нейросетевой модели.
17. Оценка области применимости модели машинного обучения и формулирование предложений по её использованию при предварительном анализе проектных решений.

Иметь навыки – ОПК-1.3

18. Компьютерная оценка адекватности нейросетевой модели прогнозирования характеристик строительных конструкций с использованием показателей MAE, RMSE и R^2.
19. Сравнение результатов аналитической, численной и нейросетевой моделей инженерного процесса. Выявление и анализ расхождений.
20. Подготовка обоснованного заключения о возможности применения разработанной модели для решения задачи строительного проектирования на основании анализа погрешностей, ограничений и достоверности исходных данных.

Знать – ОПК-1.4

21. Понятие оптимизации инженерного решения. Целевая функция, варьируемые параметры и ограничения оптимизационной задачи.
22. Основные методы оптимизации, применяемые при строительном проектировании: линейное и нелинейное программирование, градиентные методы и методы поиска без производных.
23. Генетические алгоритмы и другие эвристические методы оптимизации. Принципы работы, преимущества и ограничения.
24. Особенности многокритериальной оптимизации проектных решений. Понятие Парето-оптимальности и компромисса между критериями.

Уметь – ОПК-1.4

25. Математическая постановка задачи минимизации массы или стоимости строительной конструкции при ограничениях по прочности и деформациям.
26. Выбор и обоснование метода оптимизации в зависимости от характера целевой функции, ограничений и варьируемых параметров.
27. Анализ результатов оптимизации строительной конструкции. Проверка выполнения заданных ограничений и сравнение исходного и оптимизированного вариантов.

Иметь навыки – ОПК-1.4

28. Компьютерная реализация задачи оптимизации геометрических параметров балки при заданной нагрузке и ограничениях по прочности и прогибу.
29. Применение генетического алгоритма для поиска рациональных параметров строительной конструкции и сравнение результатов с классическим методом оптимизации.
30. Использование нейросетевой суррогатной модели для предварительного поиска оптимального инженерного решения с последующей проверкой результата исходной расчётной моделью.

Знать – ОПК-2.1

31. Виды и источники научно-технической информации, используемой при разработке и применении интеллектуальных моделей в строительстве.
32. Основные методы поиска, отбора и критической оценки научных публикаций по вопросам применения искусственного интеллекта в строительной отрасли.
33. Способы подготовки, очистки, систематизации и предварительного анализа инженерных данных для машинного обучения.
34. Онтологический инжиниринг как методология формализации и систематизации научных знаний. Классы, свойства, отношения и экземпляры объектов.

Уметь – ОПК-2.1

35. Организация поиска и отбора научных публикаций по заданной проблеме применения искусственного интеллекта в строительном проектировании.

36. Предварительная обработка инженерных данных: выявление пропущенных значений, проверка корректности характеристик, статистический анализ и визуализация.
37. Построение структуры онтологической модели знаний о строительных конструкциях, материалах, нагрузках и расчётных характеристиках.

Иметь навыки – ОПК-2.1

38. Сбор и систематизация результатов инженерных расчётов для последующего обучения модели машинного обучения.
39. Подготовка сравнительного обзора научных публикаций по выбранной теме строительного проектирования с проверкой достоверности информации, полученной с использованием генеративного ИИ.
40. Разработка онтологической модели предметной области строительства, включающей классы объектов, свойства, отношения и примеры экземпляров.

Знать – ОПК-2.3

41. Основные программные средства и библиотеки, применяемые для математического моделирования, машинного обучения и обработки инженерных данных.
42. Возможности программных библиотек Python для построения регрессионных и нейросетевых моделей, анализа результатов и решения оптимизационных задач.
43. Принципы использования программных комплексов строительного проектирования совместно с интеллектуальными моделями. Экспорт расчётных данных и построение суррогатных моделей.
44. Программные средства онтологического моделирования и их применение для представления и обработки знаний о строительных объектах.

Уметь – ОПК-2.3

45. Выбор и использование программных средств для реализации математической модели инженерного процесса и визуализации результатов расчёта.
46. Использование прикладного программного обеспечения для обучения нейросетевой модели, получения прогнозов и оценки их точности.
47. Применение компьютерных инструментов оптимизации для сравнения вариантов конструктивного решения и обоснования выбора параметров.

Иметь навыки – ОПК-2.3

48. Разработка и выполнение программы предварительной обработки инженерных данных и обучения простой нейросетевой модели в Python.
49. Компьютерное исследование точности нейросетевой модели с использованием программных средств статистического анализа и визуализации.
50. Комплексное применение прикладного программного обеспечения для математического моделирования, нейросетевого прогнозирования, проверки адекватности и оптимизации параметров строительной конструкции.

Приложение 2

Типовые вопросы к защите практической работы

по дисциплине «*Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности*»

Знать – ОПК-1.2

1. Какие основные этапы включает построение математической модели инженерного процесса?
2. Какие физические законы используются при математическом описании процесса теплопередачи через ограждающую конструкцию?
3. Что понимается под граничными условиями математической модели и как они выбираются?
4. В каких случаях при моделировании физического процесса необходимо задавать начальные условия?
5. Какие типы задач строительного проектирования могут решаться с использованием нейросетевых регрессионных моделей?
6. Какие основные элементы входят в структуру многослойной искусственной нейронной сети?
7. Как выбираются входные и выходные параметры нейросетевой модели инженерного процесса?
8. Что представляет собой суррогатная модель и для каких задач строительного проектирования она может использоваться?
9. Какие требования предъявляются к подготовке расчётных данных для обучения нейросетевой суррогатной модели?

Уметь – ОПК-1.2

10. Рассмотреть одномерную стационарную теплопередачу через однородную стену.
11. Определить основные физические параметры процесса.
12. Записать дифференциальное уравнение теплопроводности для принятой модели.
13. Указать используемые допущения. Выбрать и обосновать граничные условия.
14. Определить, требуются ли начальные условия для рассматриваемой стационарной постановки.
15. Реализовать математическую модель теплопередачи в выбранной программной среде.
16. Ввести исходные значения толщины стены, коэффициента теплопроводности и температур её поверхностей.
17. Выполнить расчёт распределения температуры.
18. Определить плотность теплового потока.
19. Построить график изменения температуры по толщине конструкции.
20. Проверить выполнение заданных граничных условий.

Иметь навыки – ОПК-1.2

21. Изменить толщину ограждающей конструкции.
22. Исследовать влияние изменения коэффициента теплопроводности материала.
23. Сравнить полученные значения теплового потока.
24. Подготовить графическое представление результатов.
25. Сформулировать вывод о влиянии параметров на теплопередачу.
26. Получить прогнозные значения прогиба для тестовых примеров.
27. Сопоставить их с исходными расчётными значениями.
28. Построить график сравнения результатов.
29. Определить примеры с наибольшими расхождениями.
30. Сформулировать предварительный вывод о качестве модели и её ограничениях.

Знать – ОПК-1.3

31. Какие ошибки могут возникать при использовании генеративного ИИ для анализа научных публикаций и технических документов?
32. Какие сведения необходимо проверить, прежде чем использовать опубликованные результаты нейросетевого моделирования для обоснования инженерного решения?
33. Что понимается под адекватностью математической и компьютерной модели инженерного процесса?
34. В чём заключается различие между верификацией и валидацией модели?
35. Какие показатели применяются для количественной оценки точности регрессионных моделей?
36. Что представляет собой переобучение нейросетевой модели и по каким признакам его можно выявить?
37. Какие методы позволяют оценить адекватность нейросетевой модели, приближающей результаты инженерных расчётов?
38. Почему оптимальное решение, найденное с использованием нейросети, необходимо дополнительно проверять исходной инженерной моделью?

Уметь – ОПК-1.3

39. Выбрать одну из найденных научных публикаций.
40. Определить использованные авторами данные и метод моделирования.
41. Установить, какие показатели применялись для проверки качества результатов.
42. Определить ограничения исследования, указанные авторами.
43. Сформулировать вывод о том, достаточно ли представленных доказательств для предполагаемого профессионального применения метода.
44. Получить набор результатов расчётов однопролётной балки.
45. Определить входные параметры: пролёт, нагрузку, модуль упругости и момент инерции сечения.
46. Проверить корректность значений и единиц измерения.
47. Разделить данные на обучающую и тестовую выборки.

Иметь навыки – ОПК-1.3

48. Определить ошибки прогнозирования на тестовой выборке.
49. Рассчитать MAE.
50. Рассчитать RMSE.
51. Определить коэффициент детерминации R^2.
52. Сопоставить полученные значения и сформулировать предварительный вывод.
53. Изменить количество нейронов или другой выбранный параметр модели.
54. Выполнить повторное обучение.
55. Сравнить показатели качества моделей.
56. Построить графики ошибок обучения и проверки при наличии соответствующих данных.
57. Определить признаки возможного переобучения.
58. Выбрать вариант модели для дальнейшего анализа и обосновать выбор.

Знать – ОПК-1.4

59. Что представляет собой задача оптимизации проектного решения и какие элементы входят в её математическую постановку?
60. Какие характеристики строительной конструкции могут использоваться в качестве целевой функции оптимизации?
61. Какие ограничения необходимо учитывать при оптимизации геометрических параметров балки?

62. Чем градиентные методы оптимизации отличаются от методов поиска без производных и эвристических алгоритмов?
63. Как нейросетевая суррогатная модель может использоваться для ускорения оптимизации параметров строительной конструкции?

Уметь – ОПК-1.4

64. Рассмотреть расчётную схему балки.
65. Определить варьируемые геометрические параметры.
66. Сформулировать целевую функцию минимизации массы конструкции.
67. Записать ограничения по прочности и прогибу в соответствии с принятой учебной расчётной моделью.
68. Установить допустимые диапазоны варьируемых параметров.
69. Обосновать математическую постановку задачи.
70. Рассчитать характеристики исходного варианта конструкции.
71. Сопоставить их с характеристиками оптимизированного варианта.
72. Определить изменение массы конструкции.
73. Определить целевую функцию и ограничения оптимизационной задачи.
74. Использовать обученную нейросеть для предварительного расчёта характеристик конструктивных вариантов.

Иметь навыки – ОПК-1.4

75. Реализовать функцию расчёта массы конструкции.
76. Реализовать проверку установленных ограничений.
77. Выбрать и настроить метод оптимизации.
78. Выполнить поиск оптимальных параметров.
79. Получить характеристики найденного решения.
80. Проверить соблюдение заданных ограничений.
81. Проверить значения расчётных напряжений и прогибов.
82. Реализовать метод оптимизации.
83. Выполнить поиск рационального проектного решения.

Знать – ОПК-2.1

84. Какие виды исходных инженерных данных могут использоваться при построении моделей машинного обучения для решения задач строительного проектирования?
85. Какие основные этапы включает предварительная обработка данных перед обучением модели машинного обучения?
86. Как выявляются пропущенные значения, выбросы и возможные ошибки в наборах инженерных данных?
87. Какие статистические показатели применяются для предварительного анализа инженерных данных и какую информацию они позволяют получить?
88. Какие источники научно-технической информации целесообразно использовать при исследовании применения искусственного интеллекта в строительном проектировании?
89. Какие критерии следует учитывать при отборе и оценке достоверности научных публикаций?
90. Что понимается под онтологией предметной области и какие основные элементы входят в её структуру?
91. Чем класс онтологии отличается от экземпляра объекта?
92. Какие типы отношений могут использоваться при представлении знаний о строительных конструкциях, материалах и нагрузках?

Уметь – ОПК-2.1

93. Загрузить предоставленный набор данных о строительных материалах или результатах инженерных расчётов.
94. Определить количество наблюдений и признаков.
95. Выделить входные характеристики и целевую переменную.
96. Проверить типы данных, единицы измерения и наличие пропущенных значений.
97. Составить краткое описание набора данных.
98. Выбрать предложенную преподавателем тему применения ИИ в строительстве.
99. Найти не менее пяти научных публикаций по выбранной проблеме.
100. Проверить библиографические сведения об источниках.
101. Выделить применяемые методы, исходные данные и основные результаты исследований.
102. Подготовить сравнительную таблицу публикаций.

Иметь навыки – ОПК-2.1

103. Сформулировать запрос к системе генеративного ИИ по выбранной теме.
104. Получить предварительное описание методов и результатов исследований.
105. Выделить утверждения, требующие проверки.
106. Сопоставить полученные сведения с оригинальными публикациями.
107. Зафиксировать обнаруженные ошибки или неподтверждённые утверждения.
108. Выбрать предметную область, например элементы несущего каркаса здания.
109. Определить основные понятия.
110. Выделить классы объектов.
111. Построить иерархию классов.
112. Установить основные отношения между объектами.
113. Определить атрибутивные свойства.
114. Подготовить схему онтологической модели.

Знать – ОПК-2.3

115. Какие возможности предоставляют библиотеки Python для загрузки, обработки, систематизации и визуализации инженерных данных?
116. Какие возможности предоставляют генеративные системы ИИ при поиске, систематизации и предварительном анализе научно-технической информации?
117. Для чего данные разделяются на обучающую, валидационную и тестовую выборки?
118. Какие программные библиотеки и средства могут использоваться для построения и обучения нейросетевых моделей?
119. Какие программные средства позволяют выполнять анализ ошибок, визуализацию прогнозов и сравнение результатов моделирования?
120. Какие программные средства могут использоваться для решения задач оптимизации строительных конструкций?
121. Какие возможности предоставляют программные редакторы онтологий для создания, проверки и визуализации формальных моделей знаний?
122. Как онтологические модели могут использоваться для систематизации научно-технической информации и обеспечения интеллектуального поиска сведений о строительных объектах?

Уметь – ОПК-2.3

123. Определить минимальные и максимальные значения основных числовых характеристик.
124. Рассчитать средние значения и стандартные отклонения.
125. Найти пропущенные, ошибочные или нетипичные значения.

126. Применить обоснованные методы обработки выявленных проблем.
127. Сохранить подготовленный набор данных.
128. Получить математическую или численную модель строительной конструкции.
129. Установить исходные параметры и принятые условия закрепления и нагружения.
130. Сформировать набор результатов параметрических расчётов.
131. Определить входные и выходные параметры нейросетевой модели.
132. Обучить нейросетевую модель для приближённого прогнозирования расчётной характеристики.
133. Проверить точность прогнозирования на независимых тестовых данных.

Иметь навыки – ОПК-2.3

134. Выбрать структуру нейронной сети.
135. Определить количество входных параметров и выходных значений.
136. Настроить алгоритм обучения.
137. Обучить нейросетевую модель.
138. Получить прогнозы максимального прогиба балки.
139. Сохранить модель и результаты расчётов.
140. Сравнить результаты нейросети с аналитическими расчётами.
141. Выявить диапазоны параметров, в которых наблюдаются наибольшие ошибки.
142. Проверить наличие физически необоснованных прогнозов.
143. Определить ограничения использования разработанной модели.
144. Подготовить заключение о возможности применения модели для предварительной оценки прогибов строительной конструкции.

.

Приложение 3

Типовой комплект заданий для входного тестирования

по дисциплине «*Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»*

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

1. Что понимается под информационной технологией?
А. Совокупность методов и средств сбора, хранения, обработки и передачи информации.
Б. Совокупность только технических устройств для хранения данных.
В. Метод выполнения математических расчётов.
Г. Программа для создания текстовых документов.

2. Какой тип данных наиболее подходит для хранения измеренной температуры в градусах Цельсия с дробной частью?
А. Логический.
Б. Строковый.
В. Вещественный.
Г. Целочисленный.

3. Какие операции относятся к предварительной обработке данных?
А. Поиск пропущенных значений.
Б. Удаление или исправление ошибочных записей после проверки.
В. Приведение числовых характеристик к согласованным единицам измерения.
Г. Произвольное изменение результатов измерений для получения требуемого вывода.

4. Для чего используется формат CSV?
А. Для хранения исключительно изображений.
Б. Для представления табличных данных в текстовом формате.
В. Для выполнения программного кода.
Г. Для создания трёхмерных геометрических моделей.

5. Какой из перечисленных способов наиболее удобен для представления зависимости измеренной величины от времени?
А. Круговая диаграмма.
Б. Гистограмма частот.
В. Линейный график.
Г. Организационная схема.

6. Какие возможности предоставляет язык программирования Python при обработке данных?
А. Выполнение числовых расчётов.
Б. Работа с таблицами и массивами.
В. Построение графиков.
Г. Автоматическое подтверждение достоверности любых введённых данных.

7. Для чего в программировании используются функции?
А. Для организации повторно используемых фрагментов программного кода.
Б. Только для создания графического интерфейса.
В. Только для хранения текстовой информации.
Г. Для автоматического исправления всех ошибок программы.

8. Какие действия позволяют повысить качество исходного набора данных?
А. Проверка диапазонов допустимых значений.
Б. Контроль единиц измерения.
В. Выявление дублирующихся записей.
Г. Удаление всех наблюдений, не совпадающих со средним значением.

9. В таблице содержатся значения 10, 12, 14, 16 и 18. Чему равно среднее арифметическое?
А. 12.
Б. 13.
В. 14.
Г. 15.

10. Что характеризует стандартное отклонение числовых данных?
А. Количество строк в таблице.
Б. Степень разброса значений относительно среднего.
В. Максимальное значение выборки.
Г. Сумму всех значений выборки.

11. Что понимается под машинным обучением?
А. Разработка исключительно механических устройств.
Б. Автоматическое выполнение заранее записанных команд без использования данных.
В. Построение алгоритмов, способных выявлять закономерности на основе данных.
Г. Создание только текстовых документов с помощью компьютера.

12. Какой из перечисленных примеров относится к задаче классификации?
А. Прогнозирование прочности бетона в мегапаскалях.
Б. Определение принадлежности изображения к одному из классов повреждений.
В. Расчёт среднего значения температуры.
Г. Вычисление площади прямоугольного сечения.

13. Какие задачи могут решаться методами машинного обучения?
А. Регрессия.
Б. Классификация.
В. Кластеризация.
Г. Гарантированное получение безошибочных прогнозов.

14. Как называется характеристика объекта, используемая в качестве входных данных модели машинного обучения?
А. Признак.
Б. Эпоха.
В. Функция потерь.
Г. Прогноз.

15. Для чего используется обучающая выборка?
А. Для окончательной независимой оценки модели после её разработки.
Б. Для настройки параметров модели на основе данных.
В. Для хранения исходного кода программы.
Г. Для оформления результатов исследования.

16. Какие элементы могут входить в структуру искусственной нейронной сети?
А. Входной слой.
Б. Скрытые слои.

В. Выходной слой.
Г. Кадастровый слой.

17. Для чего при обучении нейронной сети используется функция потерь?
А. Для количественной оценки расхождения между прогнозами модели и целевыми значениями.
Б. Для определения количества файлов на компьютере.
В. Для выбора типа операционной системы.
Г. Для определения размера исходного набора данных в байтах.

18. Что понимается под переобучением модели машинного обучения?
А. Ситуация, когда модель одинаково плохо работает на обучающих и тестовых данных.
Б. Ситуация, когда модель слишком хорошо подстраивается под обучающие данные, но хуже работает на новых примерах.
В. Увеличение количества наблюдений в исходном наборе данных.
Г. Замена одного алгоритма машинного обучения другим.

19. Какие действия могут использоваться для оценки качества модели машинного обучения?
А. Проверка на данных, не использованных для настройки модели.
Б. Сравнение прогнозов с известными целевыми значениями.
В. Расчёт показателей ошибок прогнозирования.
Г. Оценка точности исключительно по количеству слоёв нейронной сети.

20. Какой тип искусственного интеллекта используется для создания новых текстов на основании запроса пользователя?
А. Экспертная система исключительно на продукционных правилах.
Б. Система кластеризации числовых данных.
В. Генеративная языковая модель.
Г. Программа вычисления определённых интегралов.

21. Что понимается под математической моделью объекта или процесса?
А. Только его графическое изображение.
Б. Описание объекта или процесса с использованием математических зависимостей.
В. Совокупность фотографий исследуемого объекта.
Г. Текстовое описание без количественных характеристик.

22. Какие элементы могут входить в математическую постановку инженерной задачи?
А. Исходные параметры.
Б. Математические зависимости.
В. Граничные и начальные условия, когда они необходимы.
Г. Произвольно выбранный результат, которому должен соответствовать расчёт.

23. Что понимается под граничными условиями математической модели?
А. Значения или зависимости, задаваемые на границах рассматриваемой области.
Б. Значения параметров исключительно в начальный момент времени.
В. Количество итераций компьютерной программы.
Г. Количество измерений в исходной таблице.

24. В какой задаче необходимо задать начальные условия для определения изменения температуры во времени?
А. Определение площади поперечного сечения.
Б. Расчёт среднего значения температуры по готовой таблице.

В. Моделирование нестационарной теплопроводности.
Г. Определение плотности материала по известным массе и объёму.

25. Какие показатели могут использоваться для оценки точности регрессионной модели?
А. Средняя абсолютная ошибка (MAE).
Б. Среднеквадратичная ошибка (RMSE).
В. Коэффициент детерминации R^2.
Г. Количество установленных на компьютере программ.

26. Модель прогнозирует значение 95, а фактическое значение равно 100. Чему равна абсолютная ошибка прогноза?
А. 0,05.
Б. 5.
В. 95.
Г. 195.

27. Что представляет собой целевая функция в задаче оптимизации?
А. Функцию, значение которой требуется минимизировать или максимизировать.
Б. Функцию, обязательно равную нулю.
В. Совокупность исходных текстовых документов.
Г. Список использованных программ.

28. Какие характеристики могут использоваться как критерии оптимизации строительной конструкции?
А. Масса конструкции.
Б. Стоимость изготовления.
В. Величина прогиба при заданных условиях.
Г. Название файла компьютерной модели.

29. Какова основная задача проверки адекватности математической модели?
А. Установить соответствие результатов модели реальному процессу или достоверным данным в пределах предполагаемого применения.
Б. Увеличить количество графиков в отчёте.
В. Уменьшить размер программного файла.
Г. Изменить оформление пользовательского интерфейса.

30. Почему результаты нейросетевой модели, используемой для инженерного прогнозирования, необходимо проверять?
А. Потому что нейросетевые модели всегда дают одинаковый результат независимо от входных данных.
Б. Потому что нейросетевые модели не способны обрабатывать числовые данные.
В. Потому что качество прогнозов зависит от исходных данных, условий обучения и области применения модели.
Г. Потому что нейросетевые модели применяются исключительно для обработки изображений.

Приложение 4

Типовой комплект заданий для итогового тестования

по дисциплине «*Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в строительной деятельности»*

Знать – ОПК-1.2

1. Какое условие необходимо задать на шарнирно-неподвижной опоре плоской балки в расчётной модели изгиба? Примечание: рассматривается условие вертикального перемещения; остальные необходимые ограничения задаются в соответствии с выбранной расчётной моделью.
А. Нулевой изгибающий момент во всех сечениях балки.
Б. Отсутствие вертикального перемещения опорной точки.
В. Нулевой прогиб во всех точках пролёта.
Г. Отсутствие поворота сечения на опоре.

2. Какие элементы необходимы для математической постановки задачи нестационарной теплопроводности через ограждающую конструкцию?
А. Уравнение теплопроводности.
Б. Начальное распределение температуры.
В. Граничные условия теплообмена.
Г. Количество нейронов в скрытом слое сети.

3. Как называется условие, определяющее состояние моделируемой системы в начальный момент времени?

4. Установите соответствие между понятием и его назначением.
1. Математическая модель А. Установление значений или зависимостей на границах области
2. Граничные условия Б. Математическое описание изучаемого процесса
3. Начальные условия В. Определение состояния системы в начальный момент
4. Параметры модели Г. Величины, определяющие свойства рассматриваемой системы

5. Установите последовательность разработки математической модели инженерного процесса.
А. Формулирование математических зависимостей.
Б. Определение цели моделирования и искомых величин.
В. Выбор и обоснование условий и допущений.
Г. Реализация модели для получения расчётных результатов.

Уметь – ОПК-1.2

6. Моделируется стационарная одномерная теплопроводность через стену толщиной 0,3 м. Температуры противоположных поверхностей известны: 20 °C и 5 °C. Какой тип граничных условий следует применить?
А. Условия заданной температуры на обеих поверхностях.
Б. Условия нулевого теплового потока на обеих поверхностях.
В. Условия заданной начальной температуры.
Г. Условия периодического изменения температуры.

7. Для построения модели максимального прогиба однопролётной балки под равномерно распределённой нагрузкой необходимо определить:
А. Длину пролёта.
Б. Интенсивность нагрузки.
В. Изгибную жёсткость балки.

Г. Номер файла с расчётной моделью.

8. Как называется физическая характеристика сечения, обозначаемая I и входящая в выражение изгибной жёсткости EI?

9. Для компьютерного моделирования балки установите соответствие между исходной величиной и её ролью.
1. Длина пролёта А. Геометрическая характеристика сечения
2. Модуль упругости Б. Геометрический параметр расчётной схемы
3. Момент инерции В. Физико-механическая характеристика материала
4. Интенсивность нагрузки Г. Параметр внешнего воздействия

10. Необходимо построить компьютерную модель стационарной теплопередачи через стену. Установите последовательность действий.
А. Выполнить расчёт температурного поля.
Б. Задать геометрию, свойства материала и граничные условия.
В. Выбрать математическое уравнение процесса.
Г. Проверить выполнение заданных условий и физических соотношений.

Иметь навыки – ОПК-1.2

11. Нейросетевая модель используется для прогнозирования прогиба балки. В обучающих данных отсутствует информация об условиях закрепления, хотя представлены балки с различными схемами опирания. Какое решение наиболее обоснованно?
А. Исключить из данных величину нагрузки.
Б. Использовать одну модель без учёта закрепления.
В. Добавить признаки, характеризующие условия закрепления, либо разделить задачи по расчётным схемам.
Г. Увеличить количество эпох обучения без изменения данных.

12. При подготовке компьютерной модели нестационарной теплопроводности необходимо проверить:
А. Соответствие начального распределения температуры условиям задачи.
Б. Корректность заданных граничных условий.
В. Согласованность единиц измерения физических величин.
Г. Соответствие числа нейронов количеству конечных элементов во всех случаях.

13. Для шарнирно опёртой балки максимальный прогиб под равномерно распределённой нагрузкой определяется выражением

$$f_{max} = \frac{5qL^4}{384EI}$$

Во сколько раз увеличится расчётный прогиб при увеличении пролёта в два раза, если q, E и I остаются неизменными?

14. При проверке компьютерной модели выявлены следующие проблемы. Установите соответствие между проблемой и необходимым действием.
1. Прогиб шарнирной опоры не равен нулю А. Проверить размерности используемых величин
2. Результаты отличаются на несколько порядков Б. Проверить реализацию граничных условий
3. Распределение температуры не соответствует заданным значениям на поверхностях В. Проверить граничные температуры и программную реализацию

4. В исходных данных отсутствует модуль упругости Г. Получить подтверждённую характеристику материала

15. Установите последовательность разработки нейросетевой модели на основе результатов инженерных расчётов.
А. Обучить нейросетевую модель.
Б. Сформировать исходную физическую модель с заданными условиями.
В. Выполнить серию расчётов и подготовить данные.
Г. Проверить прогнозы на независимых тестовых примерах.

Знать – ОПК-1.3

16. Какой показатель характеризует среднюю величину абсолютных ошибок прогнозирования?
А. R^2.
Б. MAE.
В. Коэффициент корреляции.
Г. Коэффициент вариации.

17. Какие методы позволяют оценить качество нейросетевой регрессионной модели?
А. Сравнение прогнозов с расчётными или экспериментальными данными.
Б. Вычисление MAE и RMSE.
В. Анализ результатов на независимой тестовой выборке.
Г. Проверка исключительно количества скрытых слоёв сети.

18. Как называется явление, при котором модель демонстрирует высокую точность на обучающих данных, но существенно худшие результаты на новых наблюдениях?

19. Установите соответствие между показателем или методом и его назначением.
1. MAE А. Оценка доли изменчивости целевой переменной, объясняемой моделью, относительно базового прогноза средним
2. RMSE Б. Среднее значение абсолютных ошибок
3. R^2 В. Корень из среднего квадрата ошибок
4. Перекрёстная проверка Г. Проверка качества на нескольких разбиениях данных

20. Расположите действия при оценке качества обученной нейросетевой модели.
А. Рассчитать показатели ошибок.
Б. Получить прогнозы на независимой тестовой выборке.
В. Проверить физическую обоснованность прогнозов и характер ошибок.
Г. Сформулировать вывод о применимости модели.

Уметь – ОПК-1.3

21. Для трёх строительных элементов расчётные значения прогиба составляют 4, 6 и 8 мм, а прогнозы нейросети – 5, 5 и 9 мм. Чему равна MAE?
А. 0,33 мм.
Б. 1,00 мм.
В. 1,73 мм.
Г. 3,00 мм.

22. При проверке нейросетевой модели выявлено, что она даёт небольшую среднюю ошибку, но существенно ошибается для наиболее нагруженных конструкций. Какие действия обоснованны?
А. Проанализировать ошибки отдельно для диапазона высоких нагрузок.

Б. Проверить представленность таких случаев в обучающих данных.
В. Оценить последствия ошибок для предполагаемого использования модели.
Г. Признать модель пригодной только на основании малой средней ошибки.

23. Как называется показатель, вычисляемый как квадратный корень из среднего арифметического квадратов ошибок прогнозирования?

24. Установите соответствие между результатом проверки модели и его интерпретацией.
1. Малые ошибки на обучении и большие на тестировании А. Возможное систематическое смещение
2. Высокие ошибки на обучении и тестировании Б. Признаки переобучения
3. Прогнозы систематически превышают расчётные значения В. Возможное недообучение или неподходящая модель
4. Ошибки резко возрастают за пределами обучающего диапазона Г. Ненадёжная экстраполяция

25. Необходимо сравнить две нейросетевые модели прогнозирования прогибов. Установите правильную последовательность.
А. Рассчитать одинаковые показатели качества обеих моделей.
Б. Подготовить общую независимую тестовую выборку.
В. Сопоставить точность, систематические ошибки и физическую обоснованность прогнозов.
Г. Выбрать более подходящую модель с обоснованием её ограничений.

Иметь навыки – ОПК-1.3

26. Для нейросетевой модели получено $R^2 = 0{,}98$ на обучающей выборке и $R^2 = 0{,}42$ на тестовой. Какой вывод наиболее обоснован?
А. Модель гарантированно пригодна для инженерного проектирования.
Б. Модель имеет признаки переобучения или недостаточной способности обобщать данные.
В. Точность модели не зависит от состава обучающей выборки.
Г. Тестирование следует исключить из процедуры проверки.

27. Какие результаты необходимо включить в заключение об адекватности нейросетевой модели для предварительного расчёта строительных конструкций?
А. Показатели ошибок на независимых данных.
Б. Описание диапазона параметров, в котором модель проверена.
В. Сравнение с исходной расчётной моделью или достоверными измерениями.
Г. Утверждение о пригодности модели при любых условиях эксплуатации.

28. Вычислите RMSE для модели, ошибки которой на двух тестовых примерах составляют −3 и +4 мм. Ответ укажите в миллиметрах с точностью до двух десятичных знаков.

29. Установите соответствие между обнаруженной проблемой и необходимой проверкой.
1. На тестировании наблюдаются очень большие ошибки А. Проверить знаки перемещений и физические ограничения
2. Прогнозируемый прогиб имеет неверный знак Б. Изучить распределение ошибок и состав тестовой выборки
3. Модель обучена на балках с пролётами до 6 м, а используется для пролёта 12 м В. Установить допустимость применения за пределами обучающего диапазона
4. Обучающая и тестовая выборки содержат одинаковые расчётные случаи Г. Устранить утечку данных между выборками

30. Установите порядок подготовки заключения о пригодности нейросетевой модели для предварительной оценки конструктивного решения.
А. Выполнить сравнение прогнозов с контрольными расчётами.
Б. Установить назначение модели и диапазон рассматриваемых параметров.
В. Проанализировать ошибки и физическую обоснованность результатов.
Г. Сформулировать условия допустимого применения и ограничения.

Знать – ОПК-1.4

31. Что понимается под целевой функцией в задаче оптимизации строительной конструкции?
А. Функция, значение которой требуется минимизировать или максимизировать.
Б. Функция, задающая исключительно начальные условия.
В. Любая характеристика конструкции, отсутствующая в расчёте.
Г. Совокупность параметров программного интерфейса.

32. Какие ограничения могут учитываться при минимизации массы стальной балки?
А. Ограничение по максимальному прогибу.
Б. Ограничение по прочности.
В. Ограничения по допустимым геометрическим размерам сечения.
Г. Требование обязательно увеличить массу относительно исходного варианта.

33. Как называется множество решений многокритериальной оптимизации, для которых невозможно улучшить один критерий без ухудшения хотя бы одного другого критерия?

34. Установите соответствие между элементом оптимизационной задачи и его назначением.
1. Целевая функция А. Метод поиска решения
2. Ограничения Б. Критерий, подлежащий минимизации или максимизации
3. Варьируемые параметры В. Условия допустимости решения
4. Алгоритм оптимизации Г. Величины, изменяемые при поиске решения

35. Установите последовательность математической постановки задачи оптимизации балки.
А. Определить ограничения по прочности и прогибу.
Б. Выделить изменяемые геометрические параметры.
В. Сформулировать целевую функцию минимизации массы.
Г. Задать область допустимых значений и подготовить задачу к решению.

Уметь – ОПК-1.4

36. Оптимизируется прямоугольное сечение балки с изменяемыми шириной b и высотой h. Длина и плотность материала постоянны. Какую функцию следует минимизировать для уменьшения массы конструкции?
А. $b + h$.
Б. bh.
В. b/h.
Г. $b^2 + h^2$.

37. При выборе метода оптимизации инженерной конструкции необходимо учитывать:
А. Наличие и тип ограничений.
Б. Непрерывный или дискретный характер варьируемых параметров.
В. Вычислительную стоимость оценки целевой функции.
Г. Только название программной библиотеки.

38. Масса исходного варианта балки составляет 120 кг, оптимизированного – 96 кг. На сколько процентов снизилась масса относительно исходного варианта?

39. Установите соответствие между характеристикой и её ролью при оптимизации балки.
Характеристика Роль
1. Масса балки А. Геометрический варьируемый параметр
2. Высота сечения Б. Целевая характеристика
3. Максимально допустимый прогиб В. Ограничение по деформациям
4. Допускаемое расчётное напряжение Г. Ограничение по прочности

40. Установите порядок компьютерной оптимизации геометрических параметров строительной конструкции.
А. Запустить выбранный алгоритм оптимизации.
Б. Реализовать расчёт целевой функции и ограничений.
В. Проверить допустимость найденного варианта.
Г. Сравнить полученное решение с исходным.

Иметь навыки – ОПК-1.4

41. Алгоритм оптимизации предложил три варианта балки. Установлены ограничения: масса должна быть минимальной, прогиб не более 10 мм, напряжение не более 200 МПа.
Какой вариант следует выбрать из представленных?
А. Масса 80 кг, прогиб 12 мм, напряжение 180 МПа.
Б. Масса 90 кг, прогиб 9 мм, напряжение 195 МПа.
В. Масса 85 кг, прогиб 8 мм, напряжение 215 МПа.
Г. Масса 100 кг, прогиб 7 мм, напряжение 190 МПа.

42. После оптимизации конструкции с использованием нейросетевой суррогатной модели необходимо:
А. Повторно рассчитать найденный вариант исходной инженерной моделью.
Б. Проверить выполнение всех ограничений.
В. Оценить расхождение результатов суррогатной и исходной моделей.
Г. Принять результат нейросети без дополнительной проверки.

43. В программе оптимизации ограничение по прогибу записано как $g(x) = f(x) – f_{доп} \leq 0$.
Вычислите g(x), если расчётный прогиб составляет 8 мм, а допустимый 10 мм.

44. В результате оптимизации выявлены следующие ситуации. Установите соответствие между ситуацией и необходимым действием.
1. Оптимальное решение нарушает ограничение по прогибу А. Выполнить контрольный расчёт исходной моделью
2. Суррогатная модель прогнозирует результат с большой ошибкой Б. Уточнить постановку оптимизации и проверку ограничений
3. Получено несколько Парето-оптимальных вариантов В. Выбрать вариант с учётом приоритетов критериев
4. Оптимизация завершена, но инженерная проверка не выполнена Г. Уточнить модель или обучающие данные

45. Установите последовательность оптимизации конструктивного решения с использованием нейросетевой суррогатной модели.
А. Выполнить поиск решения на основе суррогатной модели.
Б. Обучить и проверить суррогатную модель по расчётным данным.
В. Провести контрольный расчёт найденного решения исходной моделью.
Г. Сформулировать итоговое заключение об эффективности и допустимости решения.

Знать – ОПК-2.1

46. Какой источник наиболее подходит для получения проверяемой научной информации о результатах исследования применения нейросетей для прогнозирования прочности бетона?
А. Рецензируемая научная публикация с описанием метода и результатов эксперимента.
Б. Рекламный текст без указания источников.
В. Непроверенный ответ генеративного ИИ.
Г. Анонимное сообщение без описания исследования.

47. Какие характеристики научной публикации необходимо учитывать при оценке её пригодности для исследования методов ИИ в строительстве?
А. Описание использованных данных.
Б. Методика проведения исследования.
В. Показатели оценки результатов.
Г. Только количество иллюстраций.

48. Как называется формальная система понятий, свойств и отношений, используемая для описания знаний определённой предметной области?

49. Установите соответствие между источником информации и его основным назначением.
1. Научная публикация А. Определение нормативных требований
2. Нормативный документ Б. Описание научной методики и результатов исследования
3. Экспериментальный набор данных В. Получение измеренных характеристик объекта
4. Технический паспорт оборудования Г. Получение паспортных характеристик оборудования

50. Установите правильную последовательность подготовки обзора научно-технической информации.
А. Систематизировать методы и результаты выбранных исследований.
Б. Сформулировать тему и критерии поиска.
В. Найти публикации и проверить их достоверность и релевантность.
Г. Подготовить аналитические выводы.

Уметь – ОПК-2.1

51. При подготовке обзора генеративный ИИ предложил статью, название которой не удаётся найти в научных базах данных. Как следует поступить?
А. Включить статью в список литературы, поскольку ИИ указал её название.
Б. Проверить библиографические сведения и существование публикации по независимым источникам.
В. Самостоятельно придумать недостающий DOI.
Г. Использовать статью без проверки, исключив только имя автора.

52. При подготовке набора инженерных данных для машинного обучения необходимо:
А. Проверить наличие пропусков и некорректных значений.
Б. Установить единицы измерения параметров.
В. Проверить происхождение и условия получения данных.
Г. Удалить все наблюдения с высокими значениями целевой переменной независимо от их достоверности.

53. Как называется статистический показатель, характеризующий направление и силу линейной взаимосвязи между двумя количественными переменными?

54. Установите соответствие между обнаруженной проблемой в наборе инженерных данных и необходимым действием.
1. В столбце прочности имеются пустые значения А. Проверить и привести данные к согласованным единицам
2. Часть значений длины указана в метрах, часть – в миллиметрах Б. Определить способ обработки пропусков
3. Обнаружены полностью повторяющиеся записи В. Проверить происхождение и обоснованность повторов
4. В наборе присутствуют физически невозможные отрицательные значения плотности Г. Проверить ошибочные значения по первичным данным

55. Установите последовательность подготовки данных инженерных расчётов для исследования.
А. Сформировать итоговый структурированный набор данных.
Б. Проверить структуру, типы данных и единицы измерения.
В. Получить исходные результаты расчётов.
Г. Выполнить обработку выявленных ошибок и пропусков.

Иметь навыки – ОПК-2.1

56. В онтологии строительных конструкций необходимо описать отношение между конкретной колонной К-12 и материалом «Бетон В30». Какой способ представления наиболее подходит?
А. Установить между экземплярами отношение «изготовлена из материала».
Б. Указать, что колонна является подклассом бетона.
В. Объединить колонну и материал в один класс без свойств.
Г. Представить материал только цветом элемента.

57. Какие элементы необходимы для разработки онтологической модели предметной области «Несущие конструкции здания»?
А. Классы строительных конструкций.
Б. Свойства объектов и отношения между ними.
В. Экземпляры конкретных строительных элементов.
Г. Обязательное обучение нейронной сети для создания каждого класса.

58. Как называется конкретный объект, принадлежащий определённому классу онтологии, например колонна К-12, относящаяся к классу «Колонна»?

59. Установите соответствие между элементом онтологической модели и его примером.
1. Класс А. Колонна К-12
2. Экземпляр Б. Железобетонная колонна
3. Объектное свойство В. Имеет материал
4. Свойство данных Г. Высота – 3,6 м

60. Установите порядок разработки и проверки онтологической модели знаний о строительных конструкциях.
А. Создать экземпляры и заполнить их характеристики.
Б. Определить предметную область, классы и отношения.
В. Выполнить проверку логической согласованности.
Г. Выполнить запросы к модели и проанализировать результаты.

Знать – ОПК-2.3

61. Какая библиотека Python предназначена для реализации алгоритмов машинного обучения, включая регрессию, классификацию и оценку качества моделей?
А. NumPy.
Б. Matplotlib.
В. scikit-learn.
Г. pathlib.

62. Какие средства могут использоваться при разработке и анализе компьютерных моделей инженерных процессов на Python?
А. NumPy – для числовых операций с массивами.
Б. SciPy – для научных вычислений и оптимизации.
В. Matplotlib – для визуализации результатов.
Г. Protégé – для непосредственного численного решения системы дифференциальных уравнений теплопроводности.

63. Как называется интерактивная среда, позволяющая объединять исполняемые фрагменты кода Python, пояснительный текст и графики в одном вычислительном документе?

64. Установите соответствие между программным средством и основной задачей его применения.

1. pandas	А. Разработка онтологий
2. scikit-learn	Б. Обработка табличных данных
3. SciPy	В. Обучение моделей машинного обучения
4. Protégé	Г. Численная оптимизация и научные вычисления

65. Установите общую последовательность работы с компьютерной нейросетевой моделью в программной среде.
А. Получить прогнозы модели.
Б. Загрузить и подготовить исходные данные.
В. Создать и обучить модель.
Г. Оценить качество прогнозов на тестовых данных.

Уметь – ОПК-2.3

66. При разработке программы на Python требуется разделить данные на обучающую и тестовую выборки. Какой инструмент библиотеки scikit-learn непосредственно предназначен для этой операции?
А. train_test_split.
Б. mean_squared_error.
В. StandardScaler.
Г. MLPRegressor.

67. Какие действия необходимо выполнить при программной реализации нейросетевой регрессионной модели?
А. Подготовить входные признаки и целевые значения.
Б. Выбрать алгоритм и параметры обучения.
В. Обучить модель и оценить результаты на независимых данных.
Г. Использовать тестовую выборку для непосредственной настройки весов сети, а затем оценить качество на тех же данных как независимое.

68. Как называется инструмент scikit-learn для обучения многослойного персептрона при решении задачи регрессии?

69. Установите соответствие между программной операцией и инструментом.
1. Загрузка CSV-файла в DataFrame А. StandardScaler
2. Масштабирование признаков Б. pandas.read_csv
3. Обучение нейросетевой регрессионной модели В. MLPRegressor.fit
4. Вычисление средней абсолютной ошибки Г. mean_absolute_error

70. Необходимо выполнить исследование точности модели на Python. Установите правильную последовательность.
А. Рассчитать метрики качества.
Б. Получить прогнозы на тестовой выборке.
В. Подготовить разделение данных и обучить модель на обучающей выборке.
Г. Построить графики и сформулировать заключение.

Иметь навыки – ОПК-2.3

71. При обучении модели машинного обучения масштабирование входных признаков выполнено по всему набору данных до разделения на обучающую и тестовую выборки. В чём основная проблема такого подхода?
А. Он обязательно делает все значения равными нулю.
Б. Он может привести к утечке информации из тестовой выборки в процесс подготовки модели.
В. Он запрещает использование нейронных сетей.
Г. Он изменяет число исходных наблюдений.

72. Какие результаты необходимо сохранить при подготовке воспроизводимого компьютерного исследования нейросетевой модели инженерного процесса?
А. Исходные данные либо их точно идентифицируемую версию.
Б. Код программы и параметры модели.
В. Результаты проверки качества и использованные способы разделения данных.
Г. Только изображение графика без указания исходных данных и параметров.

73. Для компьютерной оптимизации в SciPy применяется функция minimize. Как называется параметр, задающий ограничения типа неравенства и равенства в форме списка соответствующих объектов или словарей?

74. При выполнении комплексной работы необходимо выбрать подходящий инструмент. Установите соответствие.
1. Численная оптимизация параметров балки А. scipy.optimize.minimize
2. Построение графика сравнения расчётных и прогнозных значений Б. matplotlib.pyplot
3. Проверка регрессионной модели по показателю R^2 В. sklearn.metrics.r2_score
4. Создание иерархии классов онтологии Г. Protégé

75. Магистрант разрабатывает компьютерный комплекс нейросетевого моделирования и оптимизации балки. Установите последовательность действий.
А. Использовать проверенную модель для поиска оптимальных параметров.
Б. Подготовить исходные расчётные данные и реализовать обучение нейросети.
В. Проверить результаты оптимизации исходной инженерной моделью.
Г. Оценить адекватность нейросети на независимых данных.