

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Иркутский государственный университет путей сообщения»
 (ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
 приказом ректора
 от «30» мая 2025 г. № 51

**Б1.О.52 Искусственный интеллект в управлении
 электроподвижного состава**

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация/профиль – Электрический транспорт железных дорог

Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма 5 лет; заочная форма 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Транспортное машиностроение

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

зачет 9 семестр

заочная форма обучения:

зачет 6 курс

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	9	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	51
– лекции	34	34
– практические (семинарские)	17	17
– лабораторные		
Самостоятельная работа	57	57
Итого	108	108

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	6	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	12	12
– лекции	8	8
– практические (семинарские)	4	4
– лабораторные		
Самостоятельная работа	92	92
Зачет	4	4
Итого	108	108

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

009B9D93267016946D4792FA33A1E1FAE3 с 22 января 2025 г. по 17 апреля 2026 г. Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215.

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой, О.В. Мельниченко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Транспортное машиностроение», протокол от «20» мая 2025 г. № 10

Зав. кафедрой, д-р техн. наук, профессор

О.В. Мельниченко

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование у обучающихся знаний и навыков по применению методов и алгоритмов искусственного интеллекта для анализа данных, диагностики, управления и повышения эффективности работы электроподвижного состава
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучить архитектуру, методы и алгоритмы искусственного интеллекта, применимые для решения профессиональных задач в области управления электроподвижного состава
2	сформировать умение проводить системный и критический анализ проблемных ситуаций и обосновывать выбор методов искусственного интеллекта для их эффективного решения
3	развить компетенцию по разработке стратегии и проектированию принципиальных решений по интеграции интеллектуальных систем в контур управления электроподвижного состава для достижения целевых показателей
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.05 Философия
2	Б1.О.07 Высшая математика
3	Б1.О.08 Информатика и информационные технологии
4	Б1.О.13 Сквозные цифровые технологии
5	Б1.О.40 Теория вероятности и математическая статистика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения

<p>ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет основные методы представления и алгоритмы обработки данных, использует современные цифровые технологии для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные методы представления и алгоритмы обработки данных, а также принципы выбора и применения систем искусственного интеллекта в зависимости от типа решаемой профессиональной задачи в управлении электроподвижного состава</p> <p>Уметь: использовать современные программные компоненты и цифровые технологии для обработки данных с электроподвижного состава; применять алгоритмы машинного обучения для решения профессиональных задач в управлении электроподвижного состава; валидировать и интерпретировать результаты работы алгоритмов применительно к реальным условиям эксплуатации железнодорожного транспорта</p> <p>Владеть: навыками применения основных алгоритмов обработки данных и машинного обучения с использованием современных цифровых технологий для задач диагностики, управления и оптимизации работы электроподвижного состава; навыками разработки и представления идеи по использованию цифровых технологий и алгоритмов искусственного интеллекта для решения профессиональных задач</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.3 Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Выработывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач</p>	<p>Знать: методы системного анализа архитектуры и компонентов системы искусственного интеллекта; методы критического анализа эффективности, надёжности и безопасности алгоритмов искусственного интеллекта в контексте задач управления электроподвижного состава; методики разработки стратегии выбора, внедрения и адаптации систем искусственного интеллекта для решения конкретных проблемных ситуаций на железнодорожном транспорте</p> <p>Уметь: применять методы системного подхода для анализа проблемных ситуаций в управлении электроподвижного состава и оценки применимости методов искусственного интеллекта для их решения; использовать методы критического анализа для сравнения различных алгоритмов и моделей искусственного интеллекта в реализации управления электроподвижного состава; разрабатывать стратегию действий по интеграции системы искусственного интеллекта в контур управления электроподвижного состава, включая этапы сбора данных, обучения модели, тестирования и внедрения; принимать конкретные решения по настройке параметров и выбору архитектуры модели искусственного интеллекта для достижения целевых показателей управления</p> <p>Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций в области управления электроподвижного состава для обоснования выбора типа системы искусственного интеллекта; методикой постановки целей внедрения систем искусственного интеллекта и методами определения способов их достижения через выбор и комбинацию технологий искусственного интеллекта; методикой разработки стратегий действий по созданию, внедрению и сопровождению интеллектуальных систем управления электроподвижного состава в рамках его жизненного цикла</p>

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы			Курс	Часы					
			Лек	Пр	Лаб		СР	Лек	Пр		Лаб	СР
1.0	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и его применение в транспортных системах.											
1.1	Тема 1. Основные понятия искусственного интеллекта. Этапы и направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта	9	4			3	6/уст.	1			6	ОПК-2.1 УК-1.3
1.2	Тема 2. Интеллектуальные транспортные системы. Перспективы применения систем искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте	9	2			2	6/уст.	1			4	ОПК-2.1 УК-1.3
2.0	Раздел 2. Тенденции развития искусственного интеллекта на электроподвижном составе.											
2.1	Тема 3. Машинное обучение и анализ данных для повышения эффективности и безопасности движения поездов	9	6			3	6/уст.	1			6	ОПК-2.1 УК-1.3
2.2	Тема 4. Глубокое обучение и нейронные сети в управлении движением поездов	9	6			3	6/уст.	1			6	ОПК-2.1 УК-1.3
2.3	Тема 5. Использование искусственного интеллекта в компьютерном зрении при управлении движением поездов	9	4			3	6/уст.	1			6	ОПК-2.1 УК-1.3
2.4	Тема 6. Искусственный интеллект в интернете вещей (IoT-технологии) при мониторинге состояния оборудования и инфраструктуры на электроподвижном составе	9	4			3	6/уст.	1			6	ОПК-2.1 УК-1.3
2.5	Тема 7. Роботизированные и беспилотные системы в управлении движением поездов, в эксплуатации, техническом обслуживании и текущем ремонте электроподвижного состава	9	4			3	6/уст.	1			5	ОПК-2.1 УК-1.3
2.6	Тема 8. Использование анализа аудиоданных на электроподвижном составе с помощью	9	4			3	6/уст.	1			5	ОПК-2.1 УК-1.3

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы			Курс	Часы					
			Лек	Пр	Лаб		СР	Лек	Пр		Лаб	СР
	искусственного интеллекта											
3.0	Раздел 3. Практические аспекты решения задач в области управления движением поездов.											
3.1	Практическое занятие 1. Метод множественной линейной регрессии	9		3		5	6/уст.		0.5		6	ОПК-2.1 УК-1.3
3.2	Практическое занятие 2. Методы классификации в железнодорожном транспорте	9		2		5	6/уст.		0.5		6	ОПК-2.1 УК-1.3
3.3	Практическое занятие 3. Методы кластеризации в железнодорожном транспорте	9		2		4	6/уст.		0.5		6	ОПК-2.1 УК-1.3
3.4	Практическое занятие 4. Анализ временных рядов	9		2		4	6/уст.		0.5		6	ОПК-2.1 УК-1.3
3.5	Практическое занятие 5. Обнаружение аномалий среди значений исходных данных	9		2		4	6/уст.		0.5		6	ОПК-2.1 УК-1.3
3.6	Практическое занятие 6. Задача уменьшения размерности данных	9		2		4	6/уст.		0.5		6	ОПК-2.1 УК-1.3
3.7	Практическое занятие 7. Задача анализа текстовых данных для классификации текста на основе его содержания	9		2		4	6/уст.		0.5		6	ОПК-2.1 УК-1.3
3.8	Практическое занятие 8. Задача построения деревьев решения для принятия решений	9		2		4	6/уст.		0.5		6	ОПК-2.1 УК-1.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	9					6/зимняя		4			ОПК-2.1 УК-1.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	17		57			8	4	92	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
6.1 Учебная литература		
6.1.1 Основная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/462248 (дата обращения: 18.03.2025). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.1.2	Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/450827 (дата обращения: 18.03.2025). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.2.1	Гладких, А. А. Интеллектуальные транспортные системы : учебное пособие / А. А. Гладких, А. К. Волков. — Ульяновск : УИ ГА, 2022. — 101 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/444389 (дата обращения: 18.03.2025). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.2	Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления / И. М. Макаров [и др.] ; Рос. акад. наук. — М. : Наука, 2006. — 333 с. — Текст : непосредственный.	Онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.3.1	Мельниченко, О.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.52 Искусственный интеллект в управлении электроподвижного состава 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, специализация Электрический транспорт железных дорог / О. В. Мельниченко; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2025. – 14 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_67147_1410_2025_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.2.3	Национальная электронная библиотека «НЭБ» — https://rusneb.ru/	
6.2.4	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» — https://cyberleninka.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ		
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80	
2	Лаборатория Е-205 «Теория систем автоматического управления» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).	
3	Учебная аудитория Г-313 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование:	

	специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>
Лабораторная работа	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натуральных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;

	<ul style="list-style-type: none"> - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Искусственный интеллект в управлении электроподвижного состава» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Искусственный интеллект в управлении электроподвижного состава» участвует в формировании компетенций:

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
9 семестр				
1.0	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и его применение в транспортных системах			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Основные понятия искусственного интеллекта. Этапы и направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Интеллектуальные транспортные системы. Перспективы применения систем искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.0	Раздел 2. Тенденции развития искусственного интеллекта на электроподвижном составе			
2.1	Текущий контроль	Тема 3. Машинное обучение и анализ данных для повышения эффективности и безопасности движения поездов	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 4. Глубокое обучение и нейронные сети в управлении движением поездов	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.3	Текущий контроль	Тема 5. Использование искусственного интеллекта в компьютерном зрении при управлении движением поездов	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.4	Текущий контроль	Тема 6. Искусственный интеллект в интернете вещей (IoT-технологии) при мониторинге состояния оборудования и инфраструктуры на электроподвижном составе	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.5	Текущий контроль	Тема 7. Роботизированные и беспилотные системы в управлении движением поездов, в эксплуатации, техническом обслуживании и текущем ремонте электроподвижного состава	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.6	Текущий контроль	Тема 8. Использование анализа аудиоданных на электроподвижном составе с помощью искусственного интеллекта	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
3.0	Раздел 3. Практические аспекты решения задач в области управления движением поездов			

3.1	Текущий контроль	Практическое занятие 1. Метод множественной линейной регрессии	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.2	Текущий контроль	Практическое занятие 2. Методы классификации в железнодорожном транспорте	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.3	Текущий контроль	Практическое занятие 3. Методы кластеризации в железнодорожном транспорте	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.4	Текущий контроль	Практическое занятие 4. Анализ временных рядов	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.5	Текущий контроль	Практическое занятие 5. Обнаружение аномалий среди значений исходных данных	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.6	Текущий контроль	Практическое занятие 6. Задача уменьшения размерности данных	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.7	Текущий контроль	Практическое занятие 7. Задача анализа текстовых данных для классификации текста на основе его содержания	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.8	Текущий контроль	Практическое занятие 8. Задача построения деревьев решения для принятия решений	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
	Промежуточная аттестация	Все разделы	ОПК-2.1 УК-1.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
6 курс, сессия установочная				
1.0	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и его применение в транспортных системах.			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Основные понятия искусственного интеллекта. Этапы и направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Интеллектуальные транспортные системы. Перспективы применения систем искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.0	Раздел 2. Тенденции развития искусственного интеллекта на электроподвижном составе.			
2.1	Текущий контроль	Тема 3. Машинное обучение и анализ данных для повышения эффективности и безопасности движения поездов	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 4. Глубокое обучение и нейронные сети в управлении движением поездов	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.3	Текущий контроль	Тема 5. Использование искусственного интеллекта в компьютерном зрении при управлении движением поездов	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.4	Текущий контроль	Тема 6. Искусственный интеллект в интернете вещей (IoT-технологии) при мониторинге состояния оборудования и инфраструктуры на электроподвижном составе	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)

2.5	Текущий контроль	Тема 7. Роботизированные и беспилотные системы в управлении движением поездов, в эксплуатации, техническом обслуживании и текущем ремонте электроподвижного состава	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
2.6	Текущий контроль	Тема 8. Использование анализа аудиоданных на электроподвижном составе с помощью искусственного интеллекта	ОПК-2.1 УК-1.3	Конспект (письменно)
3.0	Раздел 3. Практические аспекты решения задач в области управления движением поездов.			
3.1	Текущий контроль	Практическое занятие 1. Метод множественной линейной регрессии	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.2	Текущий контроль	Практическое занятие 2. Методы классификации в железнодорожном транспорте	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.3	Текущий контроль	Практическое занятие 3. Методы кластеризации в железнодорожном транспорте	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.4	Текущий контроль	Практическое занятие 4. Анализ временных рядов	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.5	Текущий контроль	Практическое занятие 5. Обнаружение аномалий среди значений исходных данных	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.6	Текущий контроль	Практическое занятие 6. Задача уменьшения размерности данных	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.7	Текущий контроль	Практическое занятие 7. Задача анализа текстовых данных для классификации текста на основе его содержания	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
3.8	Текущий контроль	Практическое занятие 8. Задача построения деревьев решения для принятия решений	ОПК-2.1 УК-1.3	Кейс-задача (письменно)
6 курс, сессия зимняя				
	Промежуточная аттестация	Все разделы	ОПК-2.1 УК-1.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, а также отдельных компетенций (в рамках дисциплины)	Типовое задание для решения кейс-задачи
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый

	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Кейс-задача

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся излагает материал логично, грамотно, без ошибок; свободное владеет профессиональной терминологией; умеет высказывать и обосновать свои суждения; дает четкий, полный, правильный ответ на теоретические вопросы; организует связь теории с практикой
«хорошо»		Обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в материале; владеет профессиональной терминологией; осознанно применяет теоретические знания для решения кейса, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности. Ответ обучающегося правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный
«удовлетворительно»		Обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения кейса, не может доказательно обосновать свои суждения; обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	У обучающегося отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не решен кейс. В ответе обучающийся проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для решения кейса

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме

«хорошо»		<p>Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.</p> <p>Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями</p>
«удовлетворительно»		<p>Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.</p> <p>Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно</p>
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	<p>Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок.</p> <p>Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно</p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для решения кейс-задач

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для решения кейс-задач.

Образец типового варианта кейс-задачи

«Практическое занятие 1. Метод множественной линейной регрессии»

Метод множественной линейной регрессии – это статистический метод, который используется для анализа связи между двумя или более независимыми переменными и зависимой переменной. На железнодорожном транспорте этот метод может быть использован для прогнозирования различных параметров, таких как скорость движения поездов, расход электрической энергии, затраты на ремонт и т.д.

Варианты индивидуального задания по данной теме:

1. Исследуйте зависимость скорости поезда от времени при движении на прямолинейном участке пути. Используйте метод наименьших квадратов для построения линейной регрессии и оценки параметров модели.

2. Используйте зависимость расхода электрической энергии от скорости движения поезда. Используйте метод наименьших квадратов для построения линейной регрессии и оценки параметров модели.

3. Исследуйте зависимость числа задержек поездов от времени суток. Используйте метод наименьших квадратов для построения линейной регрессии и оценки параметров модели.

Образец типового варианта кейс-задачи

«Практическое занятие 2. Методы классификации в железнодорожном транспорте»

Методы классификации

Методы классификации – это одни из ключевых методов машинного обучения, которые используются для предсказания категориальных меток (классов) на основе входных данных. В отличие от регрессии, где предсказываются непрерывные значения, классификация фокусируется на предсказании дискретных меток, таких как «да» или «нет», «исправен» или «неисправен».

Варианты индивидуального задания по данной теме:

1. Исследуйте возможность классификации поездов на грузовые и пассажирские по данным о количестве перевезённого груза, числе пассажиров и длине поезда.

2. Исследуйте возможность классификации поездов на дальнего и местного следования по данным о средней скорости поезда, числе остановок и количестве пассажиров.

3. Исследуйте возможность классификации поездов на магистральные и локальные по данным о числе остановок, длине поезда и его средней скорости движения.

Образец типового варианта кейс-задачи

«Практическое занятие 3. Методы кластеризации в железнодорожном транспорте»

Кластеризация представляет собой методы машинного обучения, используемые для сортировки объектов на основе их сходства. Для этого необходимо иметь набор данных, содержащий характеристики объектов, которые нужно сгруппировать в кластеры в соответствии с их сходством. На железнодорожном транспорте кластеризация может быть полезна для группировки поездов в зависимости от их характеристик, таких как количество вагонов, тип груза, маршрут и т.д. Это позволяет оптимизировать управление поездами и повысить эффективность перевозок.

Варианты индивидуального задания по данной теме:

1. Кластеризуйте поезда на основе средней скорости движения и количества пассажиров.

2. Кластеризуйте поезда на основе типа груза и длины поезда.

3. Кластеризуйте поезда на основе типа груза и средней скорости движения.

Образец типового варианта кейс-задачи
«Практическое занятие 4. Анализ временных рядов»

Анализ временных рядов – это метод, использующийся для изучения изменений величины по времени. На железнодорожном транспорте этот метод может быть полезен для прогнозирования пассажиропотока, грузопотока, скорости движения поездов и других параметров, которые изменяются по времени.

Варианты индивидуального задания по данной теме:

1. Проанализируйте временной ряд объёма грузов, перевезённых поездами на железнодорожной станции за месяц.
2. Используя данные о техническом состоянии локомотивов, проанализируйте временной ряд для выявления тренда в количестве неисправностей.
3. Анализируя данные о скорости движения поезда, выявите закономерности изменения их скорости в зависимости от даты.

Образец типового варианта кейс-задачи
«Практическое занятие 5. Обнаружение аномалий среди значений исходных данных»

Обнаружение аномалий – это метод, использующийся для выявления необычных значений в данных, которые не соответствуют ожидаемому поведению переменной. На железнодорожном транспорте обнаружение аномалий может быть полезно для выявления нестандартных ситуаций, таких как проблемы с техническим оборудованием, задержки поездов и т.д.

Варианты индивидуального задания по данной теме:

1. Используя данные о времени задержек поездов, обнаружьте аномалию.
2. Используя данные о грузопотоке, обнаружьте аномалию.
3. Используя данные о техническом состоянии локомотивов, обнаружьте аномалию.

Образец типового варианта кейс-задачи
«Практическое занятие 6. Задача уменьшения размерности данных»

Количество переменных, которые используются для описания объекта или ситуации определяет размерность данных. На железнодорожном транспорте данные могут содержать множество параметров, таких как время отправления/прибытия поезда, длина маршрута, количество пассажиров, объём перевозимого груза и т.д. Однако, при анализе данных может быть полезно уменьшить размерность, чтобы упростить визуализацию данных и выявление закономерностей.

Варианты индивидуального задания по данной теме:

1. Уменьшение размерности данных о грузопотоке для оптимизации логистических процессов. Исходные данные: таблица с данными о типах грузов, количестве грузов и времени их отправления/прибытия. Генерация данных: создайте таблицу с 1000 строками и 4 столбцами, где каждая строка представляет собой информацию о конкретном грузе.
2. Уменьшение размерности данных о времени задержек для определения наиболее частых проблем. Исходные данные: таблица с данными о времени задержек поездов и причинах этих задержек. Генерация данных: создайте таблицу с 1000 строками и 2 столбцами, где каждая строка представляет собой информацию о конкретной задержке.
3. Уменьшение размерности данных о локомотивах для оптимизации их использования. Исходные данные: таблица с характеристиками локомотивов, включая тип, год выпуска, максимальную скорость и грузоподъёмность. Генерация данных: создайте таблицу с 500 строками и 4 столбцами, случайным образом заполненными числами в диапазоне от 0 до 1.

Образец типового варианта кейс-задачи
«Практическое занятие 7. Задача анализа текстовых данных для классификации текста на основе его содержания»

Работа с текстом – это область анализа данных, которая занимается обработкой и анализом текстовых данных. На железнодорожном транспорте текстовые данные могут включать в себя описание ремонтных работ, отчёты о происшествиях и т.д.

Варианты индивидуального задания по данной теме:

1. Анализ отчётов о безопасности на железнодорожном транспорте. Исходные данные: набор отчётов о безопасности на железнодорожном транспорте. Генерация данных: создайте набор из 20 отчётов о безопасности, случайным образом сгенерированных с помощью языковой модели.

2. Анализ текстовых данных о техническом состоянии оборудования на локомотиве. Исходные данные: набор текстовых данных о техническом состоянии оборудования на локомотиве. Генерация данных: создайте набор из 50 текстовых данных о техническом состоянии оборудования на локомотиве, случайным образом сгенерированных с помощью языковой модели.

3. Анализ текстовых данных о графиках движения поездов. Исходные данные: набор текстовых данных о графиках движения поездов. Генерация данных: создайте набор из 20 текстовых данных о графиках движения поездов, случайным образом сгенерированных с помощью языковой модели.

Образец типового варианта кейс-задачи

«Практическое занятие 8. Задача построения деревьев решения для принятия решений»

Для построения моделей принятия решений на основе данных широко используют метод машинного обучения в виде деревьев решений. Деревья решений представляют собой структуру дерева, в котором каждый узел соответствует тексту над некоторым атрибутом данных, а каждая ветвь соответствует возможному результату теста. На железнодорожном транспорте деревья решений могут помочь прогнозировать задержки поездов на основе данных о погоде, времени года, популярности маршрутов и других факторов. Одним из преимуществ деревьев решений является их простота и понятность. Они легко интерпретируются и выявляют важные атрибуты данных, влияющие на принятие решения. При этом необходимо учитывать, что деревья решений могут страдать от проблем переобучения, если модель слишком точно подстраивается под обучающие данные. Поэтому следует проводить анализ качества модели и подбирать оптимальные параметры для построения дерева решений.

Варианты индивидуального задания по данной теме:

1. Формирование дерева решений для определения причины задержки поездов. Исходные данные: набор данных о задержке поезда, включая время задержки, причины задержки и ряд других факторов. Генерация данных: создайте набор из 50 случайных записей о задержке поезда, включая время, место, причины задержки и ряд других факторов.

2. Формирование дерева решений для определения оптимального времени обслуживания локомотива. Исходные данные: набор данных о локомотивах, включая их тип, срок эксплуатации, частоту использования и ряд других факторов. Генерация данных: создайте набор из 40 случайных записей о локомотивах, включая их тип, срок эксплуатации, частоту использования и ряд других факторов.

3. Формирование дерева решений для определения причины аварии на участке железной дороге. Исходные данные: набор данных об авариях на участке железной дороге, включая место, тип и причины аварии и ряд других факторов. Генерация данных: создайте набор из 30 случайных записей об авариях на участке железной дороги, включая место, тип и причины аварии и ряд других факторов.

3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов

«Тема 1. Основные понятия искусственного интеллекта. Этапы и направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта»

1. Ключевые термины и определения, характеризующие систему искусственного

интеллекта;

2. Принципы и схема классификации систем искусственного интеллекта;
3. Характеристики систем искусственного интеллекта, стадии и этапы его жизненного цикла;
4. Отличительные особенности машинного обучения, глубокого обучения и искусственного интеллекта;
5. Исторический контекст и этапы развития искусственного интеллекта;
6. Роль и влияние искусственного интеллекта в современном мире, направления исследований в данной области.

Образец тем конспектов

«Тема 2. Интеллектуальные транспортные системы. Перспективы применения систем искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте»

1. Структура, процесс и стадии разработки сложных систем;
2. Виды, функции и архитектура интеллектуальных транспортных систем;
3. Перспективы применения систем искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте: цели, задачи и варианты их использования.

Образец тем конспектов

«Тема 3. Машинное обучение и анализ данных для повышения эффективности и безопасности движения поездов»

1. Данные в искусственном интеллекте: понятие о данных, интеллектуальный анализ данных, задачи анализа данных, основные требования к данным;
2. Основы машинного обучения: виды, алгоритмы и методы;
3. Постановка задачи машинного обучения и этапы их решения. Процесс подготовки данных и валидации моделей машинного обучения.

Образец тем конспектов

«Тема 4. Глубокое обучение и нейронные сети в управлении движением поездов»

1. Введение в нейронные сети: основы, классификация и обучение нейронных сетей;
2. Сверточные и рекуррентные нейронные сети;
3. Трансферное обучение и аугментации данных;
4. Применение глубокого обучения в различных задачах управления электроподвижного состава.

Образец тем конспектов

«Тема 5. Использование искусственного интеллекта в компьютерном зрении при управлении движением поездов»

1. Назначение и задачи искусственного интеллекта в компьютерном зрении;
2. Способы реализации компьютерного зрения при управлении движением поездов: распознавание объектов (автоматическое тегирование), обработка изображений, видеоанализ.

Образец тем конспектов

«Тема 6. Искусственный интеллект в интернете вещей (IoT-технологии) при мониторинге состояния оборудования и инфраструктуры на электроподвижном составе»

1. Основы IoT и роли искусственного интеллекта;
2. Безопасность и приватность в IoT с применением искусственного интеллекта;
3. Перспективы IoT и интеграция с искусственным интеллектом при мониторинге состояния оборудования и инфраструктуры на электроподвижном составе.

Образец тем конспектов

«Тема 7. Роботизированные и беспилотные системы в управлении движением поездов, в эксплуатации, техническом обслуживании и текущем ремонте электроподвижного состава»

1. Основы робототехники и автономные системы;

2. Применении искусственного интеллекта в управлении роботами и беспилотными транспортными средствами;

3. Инновации и перспективы робототехники и искусственного интеллекта в управлении движением поездов, в эксплуатации, техническом обслуживании и текущем ремонте электроподвижного состава.

Образец тем конспектов

«Тема 8. Использование анализа аудиоданных на электроподвижном составе с помощью искусственного интеллекта»

1. Естественный язык и обработка текста с применением искусственного интеллекта;
2. Перспективы реализации анализа аудиоданных на электроподвижном составе с использованием искусственного интеллекта.

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Тема 1. Основные понятия искусственного интеллекта. Этапы и направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Тема 2. Интеллектуальные транспортные системы. Перспективы применения систем искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Тема 3. Машинное обучение и анализ данных для повышения эффективности и безопасности движения поездов	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Тема 4. Глубокое обучение и нейронные сети в управлении движением поездов	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Тема 5. Использование искусственного интеллекта в компьютерном зрении при управлении движением поездов	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Тема 6. Искусственный интеллект в интернете вещей (IoT-технологии) при мониторинге состояния оборудования и инфраструктуры на электроподвижном составе	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Тема 7. Роботизированные и беспилотные системы в управлении движением поездов, в эксплуатации, техническом обслуживании и текущем ремонте электроподвижного состава	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

ОПК-2.1 УК-1.3	Тема 8. Использование анализа аудиоданных на электроподвижном составе с помощью искусственного интеллекта	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Практическое занятие 1. Метод множественной линейной регрессии	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Практическое занятие 2. Методы классификации в железнодорожном транспорте	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Практическое занятие 3. Методы кластеризации в железнодорожном транспорте	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Практическое занятие 4. Анализ временных рядов	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Практическое занятие 5. Обнаружение аномалий среди значений исходных данных	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Практическое занятие 6. Задача уменьшения размерности данных	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Практическое занятие 7. Задача анализа текстовых данных для классификации текста на основе его содержания	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-2.1 УК-1.3	Практическое занятие 8. Задача построения деревьев решения для принятия решений	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Итого	81 – ОТЗ 81 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. В каком году был предложен Аланом Тьюрингом «Тест Тьюринга», являющийся одной из первых попыток определить и измерить интеллект машины?

- а) 1930 г.;
- б) 1945 г.;
- в) 1950 г.;**
- г) 1955 г.

2. «Deep Learning» это:

- а) машинное обучение;
- б) глубокое обучение;**
- в) нейронные сети.

3. Тип модели обучения, использующая неразмеченные данные, т.е. данные не сопровождающиеся метками, задача которой найти скрытые структуры или закономерности в данных без каких-либо указаний.

- а) обучение с учителем;
- б) обучение без учителя;**
- в) обучение с подкреплением.

4. К какому алгоритму машинного обучения относится следующее описание модели: Математическим методом является линейная алгебра, теория вероятностей и статистики. Используется для обработки изображений, разбивают изображение на маленькие области и обучаются находить значимые признаки в этих областях.

- а) деревья решений;
- б) метод опорных векторов;
- в) рекуррентные нейронные сети;
- г) сверточные нейронные сети.**

5. Как называется процесс модификации и увеличения существующего набора данных для создания дополнительных тренировочных данных?

- а) аугментация данных;**
- б) трансферное обучение;
- в) автоматическое тегирование.

6. Процесс подготовки данных, как важный этап в машинном обучении, не включает в себя:

- а) нормализацию;
- б) стандартизацию;
- в) дубликацию;**
- г) обработку пропущенных значений.

7. Метод валидации моделей при котором происходит разделение данных на несколько частей и проведение серий тестов, где каждая часть данных используется как тестовая один раз.

- а) разделение на обучающую и тестовую выборку;
- б) кросс-валидация.**

8. Метрика оценки качества модели характеризующаяся отношением числа верно предсказанных положительных примеров к общему числу положительных примеров.

- а) точность;
- б) полнота;**
- в) F1-мера;
- г) ROC-AUC.

9. Как называются слои нейронной сети, которые находятся между входными и выходными, где происходит основная обработка через взвешенные связи?

- а) проходные;
- б) промежуточные;
- в) скрытые.**

10. Комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные

функции человека (включая самообучение, поиск решений без заранее заданного алгоритма и достижение инсайта) и получать при выполнении конкретных практически значимых задач обработки данных результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека называется

Ответ: искусственный интеллект.

11. Способность функционального блока получать, обрабатывать и интерпретировать визуальные данные называется

Ответ: компьютерное зрение.

12. Инфраструктура взаимосвязей сущностей, систем и информационных ресурсов совместно с сервисами, которые снимают с вещей первичные данные, обрабатывают, и выдают информацию для физического или виртуального мира называется

Ответ: интернет вещей.

13. Предоставление информации в формальном виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки людьми или компьютерами называется ...

Ответ: данные.

14. Вставьте пропущенное слово: Системы искусственного интеллекта по степени автономности классифицируются на автономные, встроенные и

Ответ: гибридные.

15. Как называется подмножество искусственного интеллекта, фокусирующееся на разработке алгоритмов и статистических моделей, которые компьютерные системы используют для выполнения задачи без явного программирования, основывающееся на обучении модели?

Ответ: машинное обучение.

16. Как называется подраздел машинного обучения, который использует сложные нейронные сети с множеством слоёв (глубокие нейронные сети)?

Ответ: глубокое обучение.

17. Как называется метод в машинном обучении, который заключается в использовании знаний, полученных при решении одной задачи, для решения другой, схожей задачи?

Ответ: трансферное обучение.

18. Как называется ансамблевый метод, использующий множество деревьев решений для улучшения качества моделирования?

Ответ: случайный лес.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

1. Ключевые события в истории искусственного интеллекта и машинного обучения.
2. Какие основные типы обучения используются в машинном обучении и в чём их отличия?
3. Что такое функции потерь и как они используются в процессе оптимизации моделей?
4. Опишите основные принципы работы нейронных сетей.
5. Что такое трансферное обучение и как оно используется в глубоком обучении?
6. Как искусственный интеллект применяется в компьютерном зрении и какие задачи он решает?
7. Какие основные принципы лежат в основе современной робототехники?
8. В чём заключается роль искусственного интеллекта в управлении роботами и беспилотниками?
9. Какие нелинейные методы и методы оптимизации используются в продвинутом машинном обучении?
10. В чём заключается роль искусственного интеллекта в автономных системах и «умных сетях»?
11. Какие методы и метрики используются для оценки модели искусственного интеллекта?

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Опишите различия между машинным обучением, глубоким обучением и искусственным интеллектом.
2. В чём заключается значение теста Тьюринга для развития искусственного интеллекта?
3. Назовите несколько ключевых алгоритмов машинного обучения и опишите их применение.
4. Почему важна предварительная обработка данных и валидация моделей в машинном обучении?
5. В чём разница между сверточными и рекуррентными нейронными сетями?
6. Опишите как искусственный используется для обработки естественного языка и анализа аудиоданных.
7. Какие технологии используются для взаимодействия человека с роботами и автоматизированными системами?
8. Какие методы снижения размерности и выбора признаков наиболее эффективны в машинном обучении?
9. В чём заключается преимущество использования ансамблевых методов в машинном обучении?
10. Какие вызовы в области безопасности и приватности возникают при интеграции искусственного интеллекта в IoT?
11. Почему важна интерпретируемость и объясняемость моделей искусственного интеллекта?

3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Исследуйте зависимость числа задержек поездов от времени суток. Используйте метод наименьших квадратов для построения линейной регрессии и оценки параметров модели.
2. Исследуйте возможность классификации поездов на грузовые и пассажирские по данным о количестве перевезённого груза, числе пассажиров и длине поезда.
3. Кластеризуйте поезда на основе типа груза и средней скорости движения.
4. Проанализируйте временной ряд объёма грузов, перевезённых поездами на железнодорожной станции за месяц.
5. Используя данные о техническом состоянии локомотивов, проанализируйте временной ряд для выявления тренда в количестве неисправностей.
6. Анализируя данные о скорости движения поезда, выявите закономерности изменения их скорости в зависимости от даты.
7. Используя данные о времени задержек поездов, обнаружьте аномалию.
8. Уменьшение размерности данных о грузопотоке для оптимизации логистических процессов. Исходные данные: таблица с данными о типах грузов, количестве грузов и времени их отправления/прибытия. Генерация данных: создайте таблицу с 1000 строками и 4 столбцами, где каждая строка представляет собой информацию о конкретном грузе.
9. Анализ отчётов о безопасности на железнодорожном транспорте. Исходные данные: набор отчётов о безопасности на железнодорожном транспорте. Генерация данных: создайте набор из 20 отчётов о безопасности, случайным образом сгенерированных с помощью языковой модели.
10. Анализ текстовых данных о графиках движения поездов. Исходные данные: набор текстовых данных о графиках движения поездов. Генерация данных: создайте набор из 20 текстовых данных о графиках движения поездов, случайным образом сгенерированных с помощью языковой модели.
11. Формирование дерева решений для определения оптимального времени обслуживания локомотива. Исходные данные: набор данных о локомотивах, включая их тип, срок эксплуатации, частоту использования и ряд других факторов. Генерация данных: создайте набор из 40 случайных записей о локомотивах, включая их тип, срок эксплуатации, частоту использования и ряд других факторов.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Кейс-задача	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока решения кейс-задач должен довести до сведения обучающихся предлагаемые кейс-задачи. Решенные кейс-задачи в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.