

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.31 Цифровые технологии транспортных процессов

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация/профиль – Магистральный транспорт

Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения

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

Кафедра-разработчик программы – Управление эксплуатационной работой

Общая трудоемкость в з.е. – 4
Часов по учебному плану (УП) – 144

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*	68	68
– лекции	34	34
– практические (семинарские)		
– лабораторные	34	34
Самостоятельная работа	76	76
Итого	144	144

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*	16	16
– лекции	8	8
– практические (семинарские)		
– лабораторные	8	8
Самостоятельная работа	124	124
Зачет	4	4
Итого	144	144

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 23.05.04 Эксплуатация железных дорог, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 216.

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доцент, доцент, Р.Ю. Упырь

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Управление эксплуатационной работой», протокол от «20» мая 2025 г. № 9

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

А.В. Дудакова

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование у обучающихся системных теоретических знаний и практических навыков применения современных цифровых технологий, методов имитационного моделирования и анализа данных для проектирования, анализа и оптимизации транспортных систем и логистических процессов
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучить основы и виды имитационного моделирования для транспорта
2	освоить принципы сбора и анализа данных для построения и проверки моделей
3	научиться создавать и настраивать цифровые модели транспортных потоков и логистических процессов
4	научиться проводить сценарный анализ и оценивать эффективность транспортных систем
5	освоить методы интерпретации результатов и разработки рекомендаций по оптимизации
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель – 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 профессионально-трудового воспитания 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.08 Информатика и информационные технологии
2	Б1.О.13 Сквозные цифровые технологии
3	Б1.О.33 Логика транспортных процессов
4	Б1.О.37 Автоматизация управления эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
2	Б3.02(Д) Защита 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
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет основные методы представления и алгоритмы обработки данных, использует современные цифровые технологии для решения профессиональных задач	Знать: основные структуры данных и их применение для моделирования транспортных объектов; базовые алгоритмы обработки данных; принципы работы и области применения современных цифровых технологий в транспорте; основы архитектуры имитационных моделей; методы вероятностного и статистического моделирования.
		Уметь: создавать простейшие цифровые модели транспортных потоков и транспортных процессов; классифицировать типы моделирования и выбирать адекватный метод под конкретную профессиональную задачу; настраивать параметры цифровой модели; использовать Python/Java для расширения функциональности моделей; визуализировать транспортные процессы для анализа и презентации результатов.
		Владеть: навыками работы с профессиональным программным обеспечением для имитационного

	ОПК-2.3 Применяет при решении профессиональных задач основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации	моделирования; навыками программирования на Python и/или Java для задач обработки транспортных данных и автоматизации работы с моделями; методами формализации и алгоритмизации транспортных процессов; навыками настройки и калибровки имитационных моделей для адекватного отражения реальности.
		Знать: методы сбора данных; методы и средства хранения данных; методы переработки и анализа информации.
		Уметь: описывать архитектуру и технологии транспортных процессов; анализировать пропускную способность узлов и моделировать процессы грузообработки; проектировать системы складской логистики и моделировать системы диспетчеризации; прогнозировать пассажиро- и грузопотоки; интерпретировать статистические данные моделирования; разрабатывать агентные модели.
		Владеть: навыками обработки и анализа данных; навыками работы с базами данных; методами статистического анализа результатов моделирования и проведения сценарных экспериментов; навыками формулирования рекомендаций по повышению эффективности транспортных процессов на основе проведенного анализа данных и моделирования.

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. Основы цифрового моделирования транспортных процессов											
1.1	Тема 1. Введение в цифровые технологии транспортных процессов	9	2		2	4	6/уст.			7	ОПК-2.1	
1.2	Тема 2. Архитектура и функциональные возможности систем моделирования	9	2		2	4	6/уст.	1		1	7	ОПК-2.1 ОПК-2.3
1.3	Тема 3. Типы моделирования в транспортной логистике	9	2		2	4	6/уст.	1		1	7	ОПК-2.1 ОПК-2.3
2.0	Раздел 2. Методология транспортного моделирования											
2.1	Тема 4. Принципы построения транспортных моделей	9	2		2	4	6/уст.				7	ОПК-2.1 ОПК-2.3
2.2	Тема 5. Параметризация транспортных моделей	9	2		2	4	6/уст.				7	ОПК-2.1 ОПК-2.3
2.3	Тема 6. Визуализация транспортных систем	9	2		2	4	6/уст.	1		1	7	ОПК-2.1 ОПК-2.3
2.4	Тема 7. Анализ пропускной способности транспортных узлов	9	2		2	4	6/уст.				7	ОПК-2.1 ОПК-2.3
3.0	Раздел 3. Моделирование логистических процессов											
3.1	Тема 8. Моделирование грузообработки на терминалах	9	2		2	4	6/уст.	1		1	7	ОПК-2.1 ОПК-2.3
3.2	Тема 9. Управление складской логистикой	9	2		2	4	6/уст.				7	ОПК-2.1 ОПК-2.3
3.3	Тема 10. Агентные модели в логистике	9	2		2	4	6/уст.	1		1	7	ОПК-2.1 ОПК-2.3
3.4	Тема 11. Прогнозирование транспортных потоков	9	2		2	4	6/уст.				7	ОПК-2.1 ОПК-2.3

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	
4.0	Раздел 4. Управление транспортными системами											
4.1	Тема 12. Моделирование систем диспетчеризации	9	2		2	4	6/уст.	1		1	7	ОПК-2.1 ОПК-2.3
4.2	Тема 13. Анализ данных моделирования	9	2		2	4	6/уст.	1		1	8	ОПК-2.1 ОПК-2.3
4.3	Тема 14. Сценарное моделирование транспортных систем	9	2		2	6	6/уст.	1		1	8	ОПК-2.1 ОПК-2.3
4.4	Тема 15. Оптимизация транспортных процессов	9	2		2	6	6/уст.				8	ОПК-2.1 ОПК-2.3
5.0	Раздел 5. Интеграция и перспективные технологии											
5.1	Тема 16. Расширение функциональности моделей	9	2		2	6	6/уст.				8	ОПК-2.1 ОПК-2.3
5.2	Тема 17. Перспективы цифровых технологий в транспорте	9	2		2	6	6/уст.				8	ОПК-2.1 ОПК-2.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	9					6/зимняя	4				ОПК-2.1 ОПК-2.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34		34	76		8		8	124	

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	Изюмский, А. А. Информационные технологии на транспорте : учеб. пособие / А. А. Изюмский, М. А. Кузьмина, О. М. Евич. — Краснодар : КубГТУ, 2022. — 295 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/318956 (дата обращения: 18.03.2025). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.2	Синицына, А.С. Цифровая трансформация и логистический инжиниринг на транспорте : учебное пособие / рец. А. М. Ивахненко. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 224 с. — URL: https://umczdt.ru/books/1196/251724/ (дата обращения: 21.03.2025). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.3	Пузанова, И. А. Интегрированное планирование цепей поставок : учеб. для бакалавриата и магистратуры / И. А. Пузанова. — М. : Юрайт, 2017. — 320 с. — Текст : непосредственный.	10
6.1.1.4	Модели и методы теории логистики : учеб. пособие / ред. В. С. Лукинский. — СПб. : Питер, 2003. — 176 с. — Текст : непосредственный.	1
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн

6.1.2.1	Имитационное моделирование систем. Учебное пособие : Учебное пособие / С. Н. Черняева, В. В. Денисенко. — Воронеж : ВГУИТ, 2016Имитационное моделирование систем, 2016. — 94 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76259 (дата обращения: 18.03.2025). — Текст : электронный.	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	Упырь Р.Ю. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.31 Цифровые технологии транспортных процессов по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог, специализация Магистральный транспорт / Р.Ю. Упырь; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2025. – 18 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_67561_1413_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	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» — https://cyberleninka.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
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	
3	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	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. 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 пометать 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
Практическое занятие	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. 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
Лабораторная работа	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. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных 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.; - 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. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материала; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Цифровые технологии транспортных процессов» 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 удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. 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»
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 «Цифровые технологии транспортных процессов» участвует в формировании компетенций:

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

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. Основы цифрового моделирования транспортных процессов			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Введение в цифровые технологии транспортных процессов	ОПК-2.1	Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Архитектура и функциональные возможности систем моделирования	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Типы моделирования в транспортной логистике	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
2.0	Раздел 2. Методология транспортного моделирования			
2.1	Текущий контроль	Тема 4. Принципы построения транспортных моделей	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Тема 5. Параметризация транспортных моделей	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Тема 6. Визуализация транспортных систем	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
2.4	Текущий контроль	Тема 7. Анализ пропускной способности транспортных узлов	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
3.0	Раздел 3. Моделирование логистических процессов			
3.1	Текущий контроль	Тема 8. Моделирование грузообработки на терминалах	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
3.2	Текущий контроль	Тема 9. Управление складской логистикой	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
3.3	Текущий контроль	Тема 10. Агентные модели в логистике	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
3.4	Текущий контроль	Тема 11. Прогнозирование транспортных потоков	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
4.0	Раздел 4. Управление транспортными системами			
4.1	Текущий контроль	Тема 12. Моделирование систем диспетчеризации	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
4.2	Текущий контроль	Тема 13. Анализ данных моделирования	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
4.3	Текущий контроль	Тема 14. Сценарное моделирование транспортных	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные

		систем		технологии)
4.4	Текущий контроль	Тема 15. Оптимизация транспортных процессов	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
5.0	Раздел 5. Интеграция и перспективные технологии			
5.1	Текущий контроль	Тема 16. Расширение функциональности моделей	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
5.2	Текущий контроль	Тема 17. Перспективы цифровых технологий в транспорте	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
	Промежуточная аттестация		ОПК-2.1 ОПК-2.3	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. Основы цифрового моделирования транспортных процессов			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Введение в цифровые технологии транспортных процессов	ОПК-2.1	Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Архитектура и функциональные возможности систем моделирования	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Типы моделирования в транспортной логистике	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
2.0	Раздел 2. Методология транспортного моделирования			
2.1	Текущий контроль	Тема 4. Принципы построения транспортных моделей	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Тема 5. Параметризация транспортных моделей	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Тема 6. Визуализация транспортных систем	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
2.4	Текущий контроль	Тема 7. Анализ пропускной способности транспортных узлов	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
3.0	Раздел 3. Моделирование логистических процессов			
3.1	Текущий контроль	Тема 8. Моделирование грузообработки на терминалах	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
3.2	Текущий контроль	Тема 9. Управление складской логистикой	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
3.3	Текущий контроль	Тема 10. Агентные модели в логистике	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
3.4	Текущий контроль	Тема 11. Прогнозирование транспортных потоков	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
4.0	Раздел 4. Управление транспортными системами			
4.1	Текущий контроль	Тема 12. Моделирование систем диспетчеризации	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
4.2	Текущий контроль	Тема 13. Анализ данных моделирования	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)

				технологии)
4.3	Текущий контроль	Тема 14. Сценарное моделирование транспортных систем	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
4.4	Текущий контроль	Тема 15. Оптимизация транспортных процессов	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
5.0	Раздел 5. Интеграция и перспективные технологии			
5.1	Текущий контроль	Тема 16. Расширение функциональности моделей	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
5.2	Текущий контроль	Тема 17. Перспективы цифровых технологий в транспорте	ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тестирование (компьютерные технологии)
6 курс, сессия зимняя				
	Промежуточная аттестация	Разделы 1- 5	ОПК-2.1 ОПК-2.3	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	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

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

Тестирование

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено» Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования

«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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

3.1 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 ПК-4.3	Тема 1. Введение в цифровые технологии транспортных процессов	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тема 2. Архитектура и функциональные возможности систем моделирования	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тема 3. Типы моделирования в транспортной логистике	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тема 4. Принципы построения транспортных моделей	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тема 5. Параметризация транспортных моделей	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тема 6. Визуализация транспортных систем	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тема 7. Анализ пропускной способности транспортных узлов	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3 ПК-4.3	Тема 8. Моделирование грузообработки на терминалах	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тема 9. Управление складской логистикой	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тема 10. Агентные модели в логистике	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тема 11. Прогнозирование транспортных потоков	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тема 12. Моделирование систем диспетчеризации	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тема 13. Анализ данных моделирования	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3	Тема 14. Сценарное моделирование транспортных систем	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3 ПК-4.3	Тема 15. Оптимизация транспортных процессов	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-2.1	Тема 16. Расширение функциональности моделей	Знание	1 – ОТЗ

ОПК-2.3 ПК-4.3			1 – 3ТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
ОПК-2.1 ОПК-2.3 ПК-4.3	Тема 17. Перспективы цифровых технологий в транспорте	Знание	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Итого	51 – ОТЗ 51 – 3ТЗ

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

1. Какой тип имитационного моделирования наиболее подходит для анализа поведения отдельных автономных сущностей (например, логистических компаний, водителей), принимающих самостоятельные решения?

- а) Дискретно-событийное моделирование
- б) Системная динамика
- в) Агентное моделирование
- г) Статистическое моделирование

2. Какие из перечисленных технологий являются ключевыми для концепции Logistics 4.0?

- а) Паровые двигатели
- б) Интернет вещей (IoT)
- в) Большие данные (Big Data)
- г) Конвейерная лента

3. WMS (Warehouse Management System) – это информационная система, предназначенная для:

- а) Управления перевозками и построения маршрутов
- б) Управления складскими процессами (учет, размещение, отборка)
- в) Управления финансовыми ресурсами предприятия
- г) Прогнозирования макроэкономических показателей

4. Какое распределение вероятностей наиболее адекватно описывает интервалы между случайными событиями, такие как прибытие автомобилей на пункт взвешивания?

- а) Равномерное распределение
- б) Нормальное распределение
- в) Экспоненциальное распределение
- г) Пуассоновское распределение

5. Какой показатель НЕ является ключевым KPI (Key Performance Indicator) для оценки эффективности работы перекрестка?

- а) Среднее время задержки транспорта
- б) Коэффициент загрузки полосы
- в) Себестоимость перевозки 1 тонны груза
- г) Максимальная длина очереди

6. Вам необходимо смоделировать процесс обработки судов в морском порту, включающий последовательные этапы: швартовка, разгрузка, погрузка, отход. Какой

базовый элемент (объект) имитационной модели будет основным для представления судна?

- а) Source (Источник)
- б) Resource (Ресурс)
- в) Agent (Агент)
- г) Entity (Сущность)

7. При анализе результатов моделирования вы получили следующие данные: средняя загрузка разгрузочного пункта – 95%, средняя длина очереди – 12 автомобилей. Какой вывод является наиболее корректным?

- а) Система работает эффективно, ресурсы используются оптимально
- б) Разгрузочный пункт является «узким местом» (bottleneck), требуется его расширение
- в) Входной поток слишком мал для данной системы
- г) Необходимо уменьшить скорость работы погрузчиков

8. Какой инструмент или язык программирования наиболее предпочтителен для автоматизации обработки больших массивов данных, полученных в результате имитационного моделирования, и построения на их основе графиков и диаграмм?

- а) Microsoft Word
- б) Adobe Photoshop
- в) Язык программирования Python с библиотеками Pandas и Matplotlib
- г) Microsoft PowerPoint

9. Какой первый этап является наиболее критичным для успешного управления проектом цифровой трансформации на складе?

- а) Немедленная заказка всего нового программного обеспечения
- б) Проведение аудита и описание процессов «как есть» (AS-IS)
- в) Увольнение всего старого персонала
- г) Одновременное внедрение WMS, TMS и ERP-систем

10. Вам предоставлены результаты моделирования работы двух смежных перекрестков.

- На Перекрестке 1: средняя задержка = 3 мин., макс. очередь = 5 машин.
- На Перекрестке 2: средняя задержка = 8 мин., макс. очередь = 18 машин.
- а) Проанализируйте статистику. Определите и обоснуйте проблемное место.
- б) Предложите ДВА возможных сценария для оптимизации ситуации на Перекрестке 2 (например, изменение фазировки светофора, запрет парковки, добавление полосы).
- в) Опишите, какие данные и как вам потребуются, чтобы проверить эффективность ваших предложений с помощью имитационной модели.

3.2 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

1. Дайте определение имитационного моделирования. Назовите его основные advantages (преимущества) перед аналитическим моделированием.
2. Опишите ключевые отличия, достоинства и недостатки дискретно-событийного, агентного моделирования и системной динамики. Приведите примеры задач в логистике для каждого типа.
3. Что такое «цифровой двойник» (Digital Twin) и как это понятие применяется в управлении цепями поставок?
4. Перечислите и охарактеризуйте основные технологии Logistics 4.0 (Интернет вещей, большие данные, искусственный интеллект) и их практическое применение на транспорте.
5. Какие основные законы распределения случайных величин (нормальное, экспоненциальное, равномерное) используются при моделировании транспортных процессов? Приведите примеры их использования (напр., время обслуживания, интервал прибытия).
6. Что такое KPI (ключевые показатели эффективности)? Перечислите основные KPI для

оценки работы склада (WMS) и транспортного участка (TMS).

7. Опишите архитектуру и функциональные возможности основных классов информационных систем в логистике: WMS, TMS, ERP.
8. Что такое сценарный анализ в имитационном моделировании и какова его цель?
9. Опишите основные этапы жизненного цикла создания и использования имитационной модели (от постановки задачи до анализа результатов).
10. В чем заключается процесс цифровой трансформации компании? Назовите основные этапы управления изменениями (change management).

3.3 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

1. Задание на выбор метода: Дано описание задачи: «Смоделировать процесс принятия решения грузоотправителем о выборе перевозчика в условиях меняющихся тарифов». Определите и обоснуйте тип моделирования (дискретно-событийное, агентное), подходящий для решения данной задачи.
2. Настройка параметров: В готовой модели движения на перекрестке измените интервал прибытия автомобилей с равномерного на экспоненциальное распределение. Объясните, как это повлияет на результаты моделирования.
3. Создание простейшего элемента: В среде моделирования создайте источник (Source), процессор (Process) и сток (Sink). Настройте их для моделирования пункта весогабаритного контроля на дороге.
4. Базовый анализ данных: На основе предоставленного набора данных о времени разгрузки 50 машин рассчитайте среднее значение и стандартное отклонение. Предположите, какое распределение наилучшим образом описывает эти данные.
5. Интерпретация результатов: По готовому отчету моделирования (с указанием средней длины очереди, времени ожидания и загрузки ресурса) определите «узкое место» (bottleneck) в системе.
6. Написание простого скрипта: На языке Python напишите код для генерации 100 случайных чисел, соответствующих экспоненциальному распределению с заданным средним.

3.4 Перечень типовых практических заданий к зачету (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Моделирование логистического узла: создайте модель участка склада, включающего зоны: приемки, размещения на стеллажи и отборки. Настройте параметры: время разгрузки/погрузки, скорость работы погрузчиков. Проведите два сценария: с увеличением интенсивности входного потока на 30%. Проанализируйте изменения KPI (загрузка работников, длина очереди на приемке) и дайте рекомендации по оптимизации.
2. Агентная модель поведения: разработайте простую агентную модель двух конкурирующих логистических компаний, которые могут менять тарифы в зависимости от заполняемости своего автопарка. Пронаблюдайте за динамикой их доходов.
3. Анализ пропускной способности: даны данные о движении на кольцевой развязке. Постройте модель, оцените текущую пропускную способность и смоделируйте последствия увеличения трафика на 25%. Предложите и протестируйте в модели одно решение по повышению пропускной способности (напр., добавление полосы, изменение алгоритма светофора).
4. Разработка концепции цифровой трансформации: для заданного кейса компании с низкой эффективностью работы склада:
 - проведите аудит «как есть» (as-is).
 - предложите концепцию решения «как будет» (to-be) с обоснованием выбора технологии (напр., внедрение WMS, использование RFID-меток).

- разработайте roadmap внедрения с ключевыми этапами.
 - предложите KPI для контроля эффективности проекта.
5. Прогнозирование потоков и верификация модели: на основе предоставленных исторических данных о грузопотоке за предыдущие периоды постройте в Python простую прогнозную модель (например, с использованием линейного тренда). Используйте этот прогноз как входные данные для имитационной модели терминала. Сравните результаты моделирования с фактическими данными и дайте комментарии о возможных расхождениях.

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
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста

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.