

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Экономика транспорта»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.29 «Технологии больших данных в управлении транспортными системами»
для направления 38.03.01 «Экономика»

по профилю

«Экономика и управление транспортно-логистическим бизнесом»

Форма обучения – очная, очно-заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Экономика транспорта»
Протокол № 6 от 9 января 2025 г.

Заведующий кафедрой
«Экономика транспорта»
9 января 2025 г.

М.Г. Григорян

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
9 января 2025 г.

Е.М. Волкова

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Технологии больших данных в управлении транспортными системами» (Б1.В.29) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата), по профилю «Экономика и управление транспортно-логистическим бизнесом» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 12 августа 2020 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 954, с учетом профессионального стандарта 08.043 Экономист предприятия, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.03.2021 № 161н.

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами знаний, умений и практических навыков в области обработки и анализа больших массивов данных, необходимых для использования в управлении транспортно-логистическими системами.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование знаний о методах оптимизации использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, связанные с технологиями обработки и анализа больших массивов данных;
- формирование знаний о методах сбора и обработки экономической информации, а также осуществления технико-экономических расчетов и анализа хозяйственной деятельности организации с использованием вычислительной техники, связанные с технологиями обработки больших данных;
- формирование умений применять информационные технологии для обработки экономических данных на основе алгоритмов обработки и анализа больших массивов данных;
- формирование умений использовать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации, больших массивов структурированных и неструктурированных данных;
- формирование умений использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии, в основе которых алгоритмы и методики обработки больших массивов данных.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
	<i>ПК-1 Сбор, мониторинг и обработка данных для проведения расчетов экономических показателей организации</i>
ПК-1.1.2 Знает методы оптимизации использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none">– методы оптимизации использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, связанные с технологиями обработки и анализа больших массивов данных

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1.1.3 Знает методы сбора и обработки экономической информации, а также осуществления технико-экономических расчетов и анализа хозяйственной деятельности организации с использованием вычислительной техники	Обучающийся знает: – методы сбора и обработки экономической информации, а также осуществления технико-экономических расчетов и анализа хозяйственной деятельности организации с использованием вычислительной техники, реализуемые посредством применения технологий обработки больших данных
ПК-1.2.5 Умеет применять информационные технологии для обработки экономических данных	Обучающийся умеет: – применять информационные технологии для обработки экономических данных на основе алгоритмов обработки и анализа больших массивов данных
ПК-1.2.8 Умеет использовать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации	Обучающийся умеет: – использовать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации, больших массивов структурированных и неструктурированных данных
<i>ПК-2 Расчет и анализ экономических показателей результатов деятельности организации</i>	
ПК-2.2.7 Умеет использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	Обучающийся умеет: – использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии, в основе которых лежат алгоритмы и методики обработки больших массивов данных

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	60
В том числе:	
– лекции (Л)	20
– практические занятия (ПЗ)	40
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	44
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Примечание: «Форма контроля» – зачет (3).

Для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	30
В том числе:	
– лекции (Л)	10
– практические занятия (ПЗ)	20
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	74
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Примечание: «Форма контроля» – зачет (3).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение в большие данные	Лекция 1. Введение в большие данные: эволюция управления данными: информация и данные, решения на основе больших данных (2 часа)	ПК-1.1.2
		Лекция 2. Введение в большие данные: большие данные в цифровой экономике: источники больших данных, архитектуры управления данными, определение больших данных и их технологических компонентов (2 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3
		Практическое занятие 1. Большие данные для анализа эффективности работы городского метрополитена (6 часов)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
		Самостоятельная работа - поиск и изучение отчетности Санкт-Петербургского метрополитена, выборка отдельных массивов данных из отчетности; - самостоятельный поиск информации о проектах применения технологий больших данных в транспортных компаниях (холдинг «РЖД», ГУП «Петербургский Метрополитен» и др.); - освоение конспекта лекций.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
2	Основы управления данными	Лекция 3. Типы больших данных: понятие структурированных и неструктурных данных; требования, предъявляемые к типам данных в режиме реального времени и операционным данным; интегрирование типов данных в среду больших данных (2 часа)	ПК-1.1.3
		Лекция 4. Объемы данных, скорость обработки, разнообразие данных. Содержание и задачи управления данными (2 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5

		Практическое занятие 2. Разработка архитектуры управления большими данными в логистике: планирование грузоперевозок и оптимизация маршрутов (6 часов)	ПК-1.2.5
		Самостоятельная работа - сбор статистических данных для выполнения задачи построения архитектуры управления данными в процессе планирования перевозок грузов и получения оптимального маршрута поставки; - самостоятельный изучение технологий больших данных в стратегиях цифровой трансформации крупных транспортных компаний; - освоение конспекта лекций.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
3	Методы обработки больших данных	Лекция 5. Методы получения данных в потоках данных: сплошной поток данных (статистическая регистрация данных, получение производных параметров, генерация данных средствами Интернета вещей, сенсорики, машинного обучения); выборочный поток данных (получение репрезентативной выборки, оценка размера выборки; фильтрация данных на основе поиска сходства данных) (2 часа)	ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
		Лекция 6. Методы и модели представления, формализации и визуализации массивов данных: многомерное числовое представление, иерархия данных, сетевая (графовая), реляционная, логическая модели представления данных; визуализация и исходная обработка данных (линии тренда, графики рассеивания, шкалирование, конвертирование, снижение размерности массива) (2 часа)	ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
		Практическое занятие 3. Обработка данных выборочного наблюдения удовлетворенности пассажиров услугами Федеральной пассажирской компании (4 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
		Практическое занятие 4. Построение иерархии данных показателей цифровой зрелости для транспортных компаний (по вариантам: ПАО "Аэрофлот-Российские авиалинии", группа компаний АО "Авиакомпания "Сибирь", ОАО "Российские железные дороги", группы компаний АО Холдинговая компания "Новотранс", ПАО "Первая грузовая компания", ПАО "Трансконтейнер") с последующей оценкой балла цифровой зрелости по 5-балльной шкале (4 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
		Самостоятельная работа - сбор данных в федеральной базе статистического наблюдения ЕМИСС; - освоение конспекта лекций.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
4	Анализ больших данных	Лекция 7. Методы анализа данных на основе классификации: дерева решений, анализа иерархий (2 часа)	ПК-1.1.3 ПК-1.2.8

	Лекция 8. Кластерный анализ методом k-средних и сферы его применения в задачах корпоративной клиенториентированности и оптимизации связей с участниками поставок при организации мультимодальных перевозок (2 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
	Лекция 9. Многофакторный регрессионный анализ и его применение в создании экспертных предсказательных технологий управления (2 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
	Лекция 10. Методы ассоциативных правил. Поиск вариантов совместного потребления транспортных услуг и сервисов в городской транспортной системе методами анализа портфеля (корзины) потребления (2 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8
	Практическое занятие 5. Решение задачи построения дерева решений для обеспечения доставки грузов по направлению грузопотоков в случае аварии на отдельном участке сети (4 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
	Практическое занятие 6. Решение задачи поиска кластеров клиентов на примере цифровой технологии «Цифровой профиль пассажира» и «Цифровой след пассажира» (компоненты цифровой платформы «Мультимодальные пассажирские перевозки» холдинга «РЖД») (2 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
	Практическое занятие 7. Решение задачи поиска кластеров поставщиков для принятия решений о выборе оптимального набора поставщиков (2 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
	Практическое занятие 8. Построение многофакторной числовой модели данных для предсказания цен на жилье, исходя из динамики цен на строительные материалы, средней ставки по жилищным кредитам, средней величины доходов граждан, коэффициентов рождаемости и брачности, величины накоплений в среднем на 1 жителя, коэффициента ввода в эксплуатацию жилой площади (4 часа)	ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
	Практическое занятие 9. Анализ клиентского предпочтения на основе использования метода анализа данных «корзина покупок» (4 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
	Практическое занятие 10. Решение задачи – кейса «Цифровой вагон» для операторской компании по оптимальному планированию ремонта вагонов, позволяющей генерировать оптимальные списки решений: количество и типы вагонов, с каких станций, каким маршрутом и в какую вагоноремонтную компанию наиболее целесообразно осуществлять отправку вагона для выполнения ремонта (4 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
	Самостоятельная работа - сбор статистических массивов данных и их первичное представление по рынку жилья Санкт-	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5

		Петербурга, данных по операторским и вагоноремонтным компаниям для получения исходных данных планирования ремонта вагонов; - самостоятельное изучение проектов и сервисов машинного обучения, больших данных и предиктивной аналитики в железнодорожном холдинге, операторских компаниях, компаний-участниках мультимодальных грузовых перевозок; - освоение конспекта лекций.	ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
--	--	--	----------------------

Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение в большие данные	Лекция 1. Введение в большие данные: эволюция управления данными: информация и данные, решения на основе больших данных, источники больших данных, архитектуры управления данными, определение больших данных и их технологических компонентов (2 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3
		Практическое занятие 1. Большие данные для анализа эффективности работы городского метрополитена (4 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
		Самостоятельная работа - поиск и изучение отчетности Санкт-Петербургского метрополитена, выборка отдельных массивов данных из отчетности; - самостоятельный поиск информации о проектах применения технологий больших данных в транспортных компаниях (холдинг «РЖД», ГУП «Петербургский Метрополитен» и др.); - освоение конспекта лекций.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
2	Основы управления данными	Лекция 2. Типы больших данных: понятие структурированных и неструктурированных данных; требования, предъявляемые к типам данных в режиме реального времени и операционным данным, скорость, объем и разнообразие данных; содержание задачи управления данными (2 часа)	ПК-1.1.3 ПК-1.2.5
		Практическое занятие 2. Разработка архитектуры управления большими данными в логистике: планирование грузоперевозок и оптимизация маршрутов (4 часа)	ПК-1.2.5
		Самостоятельная работа - сбор статистических данных для выполнения задачи построения архитектуры управления данными в процессе планирования перевозок грузов и получения оптимального маршрута поставки; - самостоятельное изучение технологий больших данных в стратегиях цифровой трансформации крупных транспортных компаний;	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7

		- освоение конспекта лекций.	
3	Методы обработки больших данных	Лекция 3. Методы и модели представления, формализации и визуализации массивов данных: многомерное числовое представление, иерархия данных, сетевая (графовая), реляционная, логическая модели представления данных; визуализация и исходная обработка данных (линии тренда, графики рассеивания, шкалирование, конвертирование, снижение размерности массива) (2 часа)	ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
		Практическое занятие 3. Обработка данных выборочного наблюдения удовлетворенности пассажиров услугами Федеральной пассажирской компании (4 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
		Самостоятельная работа - сбор данных в федеральной базе статистического наблюдения ЕМИСС; - освоение конспекта лекций.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
4	Анализ больших данных	Лекция 5. Кластерный анализ методом k-средних и сферы его применения в задачах корпоративной клиенториентированности и оптимизации связей с участниками поставок при организации мультимодальных перевозок (2 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
		Лекция 6. Многофакторный регрессионный анализ и его применение в создании экспертных предсказательных технологий управления (2 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
		Практическое занятие 4. Решение задачи поиска кластеров клиентов на примере цифровой технологии «Цифровой профиль пассажира» и «Цифровой след пассажира» (компоненты цифровой платформы «Мультимодальные пассажирские перевозки» холдинга «РЖД») (2 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
		Практическое занятие 5. Построение многофакторной числовой модели данных для предсказания цен на жилье, исходя из динамики цен на строительные материалы, средней ставки по жилищным кредитам, средней величины доходов граждан, коэффициентов рождаемости и брачности, величины накоплений в среднем на 1 жителя, коэффициента ввода в эксплуатацию жилой площади (4 часа)	ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
		Практическое занятие 6. Решение задачи – кейса «Цифровой вагон» для операторской компании по оптимальному планированию ремонта вагонов, позволяющей генерировать оптимальные списки решений: количество и типы вагонов, с каких станций, каким маршрутом и в какую вагоноремонтную компанию наиболее целесообразно осуществлять отправку вагона для выполнения ремонта (2 часа)	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
		Самостоятельная работа	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3

		<p>- сбор статистических массивов данных и их первичное представление по рынку жилья Санкт-Петербурга, данных по операторским и вагоноремонтным компаниям для получения исходных данных планирования ремонта вагонов;</p> <p>- самостоятельное изучение проектов и сервисов машинного обучения, больших данных и предиктивной аналитики в железнодорожном холдинге, операторских компаниях, компаний-участниках мультимодальных грузовых перевозок;</p> <p>- освоение конспекта лекций.</p>	ПК-1.2.5 ПК-1.2.8 ПК-2.2.7
--	--	---	----------------------------------

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в большие данные	4	6	-	8	18
2	Основы управления данными	4	6	-	8	18
3	Методы обработки больших данных	4	8	-	12	24
4	Анализ больших данных	8	20	-	16	44
Итого		20	40	-	44	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в большие данные	2	4	-	10	16
2	Основы управления данными	2	4	-	12	18
3	Методы обработки больших данных	2	4	-	24	30
4	Анализ больших данных	4	8	-	28	40
Итого		10	20	-	74	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

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

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта

деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru>. — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru>. — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru>. — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru>. — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

- Железнов М. М. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 46 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145102>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Макшанов А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165835>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Форман Д. Много цифр: Анализ больших данных при помощи Excel / Д. Форман ; перевод А. Соколовой. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 461 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/87871>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

К нормативно-правовой документации относятся:

– Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (режим доступа свободный).

– Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (режим доступа свободный).

– Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (режим доступа свободный).

К другим изданиям относятся:

– при освоении данной дисциплины другие издания не используются.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

– Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rzd.ru> (режим доступа свободный).

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru> (режим доступа свободный).

– Справочная система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.consultant.ru (режим доступа свободный).

– Справочная система «Гарант» [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.garant.ru (режим доступа свободный).

Разработчик рабочей программы, доцент
9 января 2025 г.

И.М. Гулый

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины
Б1.В.29 «Технологии больших данных в управлении транспортными системами»
для направления 38.03.01 «Экономика»

по профилю
«Экономика и управление транспортно-логистическим бизнесом»

Форма обучения – очная, очно-заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Экономика транспорта»
Протокол № 6 от 9 января 2025 г.

Заведующий кафедрой
«Экономика транспорта»
9 января 2025 г.

_____ М.Г. Григорян

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
9 января 2025 г.

_____ М.Г. Григорян

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ПК-1 Сбор, мониторинг и обработка данных для проведения расчетов экономических показателей организации</i>		
ПК-1.1.2 Знает методы оптимизации использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none">– методы оптимизации использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, связанные с технологиями обработки и анализа больших массивов данных	Вопросы к зачету № 2, 3, 14-20 Практические задания 1-10
ПК-1.1.3 Знает методы сбора и обработки экономической информации, а также осуществления технико-экономических расчетов и анализа хозяйственной деятельности организации с использованием вычислительной техники	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none">– методы сбора и обработки экономической информации, а также осуществления технико-экономических расчетов и анализа хозяйственной деятельности организации с использованием вычислительной техники, связанные с технологиями обработки больших данных	Вопросы к зачету № 2-20 Практические задания 1, 3-7, 9-10
ПК-1.2.5 Умеет применять информационные технологии для обработки экономических данных	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none">– применять информационные технологии для обработки экономических данных на основе алгоритмов обработки и анализа больших массивов данных	Вопросы к зачету № 6-11, 16-20 Практические задания 1-4, 6-8, 10
ПК-1.2.8 Умеет использовать автоматизированные системы сбора и	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none">– использовать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации,	Вопросы к зачету № 6-16 Практические задания 1, 3-10

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
обработки экономической информации	больших массивов структурированных и неструктурированных данных	
<i>ПК-2 Расчет и анализ экономических показателей результатов деятельности организации</i>		
ПК-2.2.7 Умеет использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии, в основе которых алгоритмы и методики обработки больших массивов данных 	<p>Вопросы к зачету № 6-11, 14, 15 Практические задания 1, 3-10</p>

Для очно-заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ПК-1 Сбор, мониторинг и обработка данных для проведения расчетов экономических показателей организации</i>		
ПК-1.1.2 Знает методы оптимизации использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы оптимизации использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, связанные с технологиями обработки и анализа больших массивов данных 	<p>Вопросы к зачету № 2, 3, 14-20 Практические задания 1, 3, 6</p>
ПК-1.1.3 Знает методы сбора и обработки экономической информации, а также осуществления технико-экономических расчетов и анализа хозяйственной деятельности организации с использованием вычислительной техники	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы сбора и обработки экономической информации, а также осуществления технико-экономических расчетов и анализа хозяйственной деятельности организации с использованием вычислительной техники, связанные с технологиями обработки больших данных 	<p>Вопросы к зачету № 2-20 Практические задания 1, 3-6</p>
ПК-1.2.5 Умеет применять информационные технологии для	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять информационные технологии для обработки экономических данных на основе алгоритмов обработки и анализа 	<p>Вопросы к зачету № 6-11, 16-20 Практические задания 1-6</p>

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
обработки экономических данных	больших массивов данных	
ПК-1.2.8 Умеет использовать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации	Обучающийся умеет: – использовать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации, больших массивов структурированных и неструктурированных данных	Вопросы к зачету № 6-16 Практические задания 1, 3-6
<i>ПК-2 Расчет и анализ экономических показателей результатов деятельности организации</i>		
ПК-2.2.7 Умеет использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	Обучающийся умеет: – использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии, в основе которых алгоритмы и методики обработки больших массивов данных	Вопросы к зачету № 6-11, 14, 15 Практические задания 1, 3-6

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания:

Текущий контроль	Место размещения заданий и методик их выполнения	Место для размещения обучающимися выполненных работ текущего контроля
1. Практические задания по разделу 1	Электронная информационно-образовательная среда, раздел «Текущий контроль, Методические указания для выполнения практических работ	Электронная информационно-образовательная среда, раздел «Текущий контроль, практическое задание №1 для очной иочно-заочной формы обучения
2. Практические задания по разделу 2	Электронная информационно-образовательная среда, раздел «Текущий контроль, Методические указания для выполнения практических работ	Электронная информационно-образовательная среда, раздел «Текущий контроль, практическое задание №2 для очной иочно-заочной формы обучения
3. Практические задания по разделу 3	Электронная информационно-образовательная среда, раздел	Электронная информационно-

	«Текущий контроль, Методические указания для выполнения практических работ	образовательная среда, раздел «Текущий контроль, практические задания №3-4 для очной формы обучения, практическое задание №3 для очно-заочной формы обучения
4. Практические задания по разделу 4	Электронная информационно-образовательная среда, раздел «Текущий контроль, Методические указания для выполнения практических работ	Электронная информационно-образовательная среда, раздел «Текущий контроль, практические задания № 5-10 для очной формы обучения, практические задания № 4-6 для очно-заочной формы обучения

Перечень и содержание типовых практических заданий

Практическое задание 1.

1. Большие данные для анализа эффективности работы городского метрополитена

Практическое задание 2.

1. Разработка архитектуры управления большими данными в логистике: планирование грузоперевозок и оптимизация маршрутов.

Практическое задание 3.

1. Обработка данных выборочного наблюдения удовлетворенности пассажиров услугами Федеральной пассажирской компании.

2. Построение иерархии данных показателей цифровой зрелости для транспортных компаний (по вариантам: ПАО "Аэрофлот-Российские авиалинии", группа компаний АО "Авиакомпания "Сибирь", ОАО "Российские железные дороги", группы компаний АО Холдинговая компания "Новотранс", ПАО "Первая грузовая компания", ПАО "Трансконтейнер") с последующей оценкой балла цифровой зрелости по 5-балльной шкале.

Практическое задание 4.

1. Практическое занятие 5. Решение задачи построения дерева решений для обеспечения доставки грузов по направлению грузопотоков в случае аварии на отдельном участке сети.

2. Решение задачи поиска кластеров клиентов на примере цифровой технологии «Цифровой профиль пассажира» и «Цифровой след пассажира» (компоненты цифровой платформы «Мультимодальные пассажирские перевозки» холдинга «РЖД»).

3. Решение задачи поиска кластеров поставщиков для принятия решений о выборе оптимального набора поставщиков.

4. Построение многофакторной числовой модели данных для предсказания цен на жилье.

5. Анализ клиентского предпочтения на основе использования метода анализа данных «корзина покупок».

6. Решение задачи – кейса «Цифровой вагон» для операторской компании по оптимальному планированию ремонта вагонов, позволяющей генерировать оптимальные списки решений: количество и типы вагонов, с каких станций, каким маршрутом и в какую вагоноремонтную компанию наиболее целесообразно осуществлять отправку вагона для выполнения ремонта.

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

Для очной формы обучения (4 курс, 8 семестр), для очно-заочной формы обучения (5 курс, 9 семестр)

1. Понятие информации и данных. Источники получения данных в цифровой экономике. (ПК-1.1.2).
2. Понятие архитектуры управления данными. (ПК-1.1.2, ПК-1.1.3).
3. Понятие больших данных и их технологических компонент. (ПК-1.1.2, ПК-1.1.3).
4. Требование, предъявляемые к большим данным в режиме реального времени: по объему, к скорости обработки и передачи данных, по интеграции данных различных корпоративных информационных систем. (ПК-1.1.3).
5. Понятие структурированных и неструктурных данных. Интеграция данных в среду управления большими данными транспортно-логистической компании. (ПК-1.1.3).
6. Способы получения данных в цифровой форме для формирования массивов больших данных. (ПК-1.1.3, ПК-1.2.5, ПК-1.2.8, ПК-2.2.7).
7. Методы выборочного сбора данных, получения репрезентативной выборки, оценка размера выборочного объема данных. (ПК-1.1.3, ПК-1.2.5, ПК-1.2.8, ПК-2.2.7).
8. Модели представления массивов данных: многомерные таблицы, иерархия данных. (ПК-1.1.3, ПК-1.2.5, ПК-1.2.8, ПК-2.2.7).
9. Графическая модель представления массивов данных. (ПК-1.1.3, ПК-1.2.5, ПК-1.2.8, ПК-2.2.7).
10. Реляционная модель представления массивов данных. (ПК-1.1.3, ПК-1.2.5, ПК-1.2.8, ПК-2.2.7).
11. Логическая модель представления массивов данных. (ПК-1.1.3, ПК-1.2.5, ПК-1.2.8, ПК-2.2.7).
12. Метод анализа больших данных "дерево решения". (ПК-1.1.3, ПК-1.2.8).
13. Метод анализа больших данных "анализ иерархий". (ПК-1.1.3, ПК-1.2.8).
14. Метод анализа больших данных "кластеризация". Алгоритм проведения кластерного анализа данных методом k-средних (на примере анализа цифрового профиля пассажира). (ПК-1.1.2, ПК-1.1.3, ПК-1.2.8, ПК-2.2.7).
15. Метод анализа данных "многофакторная регрессия", его алгоритм и варианты использования в создании цифровых технологий предсказательной аналитики, создания интеллектуальных систем управления на транспорте. (ПК-1.1.2, ПК-1.1.3, ПК-1.1.3, ПК-1.2.8, ПК-2.2.7).
16. Метод ассоциативных правил и его использование на примере нахождения вариантов совместного потребления в системах городской интегрированной мобильности пассажиров. (ПК-1.1.2, ПК-1.1.3, ПК-1.2.5, ПК-1.2.8).
17. Понятие машинного обучения и нейронных сетей. Возможности использования технологий больших данных для создания технологий, основанных на применении искусственного интеллекта (ПК-1.1.2, ПК-1.1.3, ПК-1.2.5).
18. Система больших данных в холдинге "Российские железные дороги". Системы сбора данных. Базы данных. Центры анализа и управления данными. Корпоративная сеть квантовых коммуникаций передачи данных. (ПК-1.1.2, ПК-1.1.3, ПК-1.2.5).

19. Экономические эффекты внедрения технологий больших данных (на примере технологии предиктивной аналитики и диагностики технического состояния инфраструктуры, локомотивного и вагонного парка). (ПК-1.1.2, ПК-1.1.3, ПК-1.2.5).
20. Экономические эффекты внедрения технологий больших данных (на примере технологии цифрового следа и цифрового профиля пассажира). (ПК-1.1.2, ПК-1.1.3, ПК-1.2.5).

Перечень примерных типовых практических задач к зачету
для очной формы обучения (4 курс, 8 семестр)

Задача 1. Приведены массивы данных о деятельности транспортно-логистической компании в табличной форме. На основе табличной формы представления данных сформировать структурированную модель в форме релятивистской базы данных, построить графическую схему связи данных различных таблиц.

Задача 2. Приведены массивы неструктурированных данных о деятельности транспортно-логистической компании в табличной форме (на носителе в файле MS Excel). На основе табличной формы построить иерархическую модель данных.

Задача 3. Приведены массивы структурированных данных в табличной форме, характеризующие один из ключевых параметров развития транспортно-логистических услуг. Отобрать показатели, имеющих тесную связь с ключевым параметром, построить модель многофакторной регрессии.

Задача 4. Приведены исходные данные по различным потребителям транспортных услуг компании. Провести кластерный анализ данных. Дать рекомендации по управлению решениям по работе транспортно-логистической компании с каждым кластером потребителей.

Задача 5. Приведены массивы данных (на носителе в файле MS Excel). Для массива данных сформировать выборочную совокупность для детальной регистрации, обследования и анализа данных. Рассчитать показатели для выборочной совокупности данных.

Задача 6. Приведены структурированные данные по выборке потребителей – пассажиров транспортных услуг в городе. Используя метод ассоциативных правил и анализа корзины потребления, найти варианты совместного потребления транспортных услуг и сервисов.

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Для очной формы обучения (4 курс, 8 семестр)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Практическое задание 1	Решение задач	Решение верное Решение частично верное	7 1-6

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			Решение неверное	0
			Итого баллов за все практические задания	7
2	Практическое задание 2	Решение задач	Решение верное	7
			Решение частично верное	1-6
			Решение неверное	0
			Итого баллов за все практические задания	7
3	Практическое задание 3	Решение задач	Решение верное	7
			Решение частично верное	1-6
			Решение неверное	0
			Итого баллов за все практические задания	14
4	Практическое задание 4	Решение задач	Решение верное	7
			Решение частично верное	1-6
			Решение неверное	0
			Итого баллов за все практические задания	42
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Для очно-заочной формы обучения (5 курс, 9 семестр)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Практическое задание 1	Решение задач	Решение верное	12
			Решение частично верное	1-11
			Решение неверное	0
			Итого баллов за все практические задания	7
2	Практическое задание 2	Решение задач	Решение верное	13
			Решение частично верное	1-12
			Решение неверное	0
			Итого баллов за все практические задания	7
3	Практическое задание 3	Решение задач	Решение верное	12
			Решение частично верное	1-11
			Решение неверное	0
			Итого баллов за все практические задания	14
4	Практическое задание 4	Решение задач	Решение верное	11
			Решение частично верное	1-10
			Решение неверное	0
			Итого баллов за все практические задания	33
ИТОГО максимальное количество баллов				70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной формы обучения (4 курс, 8 семестр), для очно-заочной формы обучения (5 курс, 9 семестр)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Практические задания 1-4	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету, перечень типовых практических задач к зачету	30	<ul style="list-style-type: none">– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
	ИТОГО	100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «незачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения зачета осуществляется в форме письменного ответа на вопросы билета. Билет на зачет содержит 2 теоретических вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 1 типовую задачу (из перечня практических задач к зачету).

Разработчик оценочных материалов,
доцент
« 9 » января 2025 г.

И.М. Гулый

АННОТАЦИЯ
дисциплины
**Б1.В.29 «ТЕХНОЛОГИИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ
В УПРАВЛЕНИИ ТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ»**

Направление подготовки – 38.03.01 «Экономика».

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр.

Профиль: «Экономика и управление транспортно-логистическим бизнесом.

1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

2. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: приобретение студентами знаний, умений и практических навыков в области обработки и анализа больших массивов данных, необходимых для использования в управлении транспортно-логистическими системами. Подготовка ведется в соответствии с требованиями, установленными федеральным образовательным стандартом для формирования у выпускника компетенций, способствующих решению профессиональных задач.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование знаний о методах оптимизации использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, связанные с технологиями обработки и анализа больших массивов данных;
- формирование знаний о методах сбора и обработки экономической информации, а также осуществления технико-экономических расчетов и анализа хозяйственной деятельности организации с использованием вычислительной техники, связанные с технологиями обработки больших данных;
- формирование умений применять информационные технологии для обработки экономических данных на основе алгоритмов обработки и анализа больших массивов данных;
- формирование умений использовать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации, больших массивов структурированных и неструктурированных данных;
- формирование умений использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии, в основе которых алгоритмы и методики обработки больших массивов данных.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, сформированность которых оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций:

Компетенция	Индикатор компетенции
ПК-1 Сбор, мониторинг и обработка данных для проведения расчетов экономических показателей организации	ПК-1.1.2 Знает методы оптимизации использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов
	ПК-1.1.3 Знает методы сбора и обработки экономической информации, а также осуществления технико-экономических расчетов и анализа хозяйственной деятельности организации с использованием вычислительной техники
	ПК-1.2.5 Умеет применять информационные технологии для обработки экономических данных
	ПК-1.2.8 Умеет использовать автоматизированные системы сбора и обработки экономической информации

ПК-2 Расчет и анализ экономических показателей результатов деятельности организаций	ПК-2.2.7 Умеет использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии
---	--

4. Содержание и структура дисциплины

Раздел 1. Введение в большие данные.

Раздел 2. Основы управления данными.

Раздел 3. Методы обработки больших данных.

Раздел 4. Анализ больших данных.

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины – 3 зачетных единиц (108 час.), в том числе:

для очной формы обучения:

лекции – 20 час.;

практические занятия – 40 час.;

самостоятельная работа – 44 час.;

Форма контроля знаний – зачет.

для очно-заочной формы обучения:

лекции – 10 час.;

практические занятия – 20 час.;

самостоятельная работа – 74 час.;

Форма контроля знаний – зачет.