

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программа специалитета  
по специальности  
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Информатика и основы искусственного интеллекта**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Пассажирские вагоны

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 3331  
Подписал: заведующий кафедрой Петров Геннадий Иванович  
Дата: 04.04.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель освоения дисциплины (модуля):

сформировать информационную культуру, создать необходимую основу для использования современных средств вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ, применения цифровых технологий и технологий искусственного интеллекта при изучении обучающимися профессиональных дисциплин.

Задачи дисциплины (модуля):

- приобретение практических навыков алгоритмизации, программирования;
- овладение персональным компьютером на пользовательском уровне;
- овладение навыками работы с прикладными программами различного назначения;
- изучение основ цифровых технологий и искусственного интеллекта;
- овладение навыками формирования запросов для программ искусственного интеллекта;
- овладение навыками работы с базами данных.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

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

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- принципы работы программ искусственного интеллекта, а также современных цифровых технологий;
- основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;
- современное состояние уровня и направлений развития современных цифровых технологий, вычислительной техники и программных средств;
- возможности современных систем обработки информации;
- опасности и угрозы, возникающие при работе с информацией.

**Уметь:**

- использовать современные программные средства;
- использовать технологии решения технических задач, составлять блок-схемы и алгоритмы расчетов, использовать языки программирования;
- использовать системы подготовки документов, поисковые системы;
- формулировать запросы в программах искусственного интеллекта;
- использовать современные методы и средства защиты информации.

**Владеть:**

- навыками работы с прикладными программами различного назначения, программами искусственного интеллекта;
- основами автоматизации решения задач в области профессиональной деятельности;
- базовыми навыками программирования, получения, хранения и переработки информации.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 13 з.е. (468 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№2	№3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	48	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	64	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 372 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован

полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<b>Обзор современных цифровых технологий</b> Рассматриваемые вопросы: - цифровая трансформация и четвертая промышленная революция; - информационно-аналитические ситсемсы; - угрозы и возможности цифровой трансформации; - новые цифровые технологии, возможности и риски; - облачные технологии, технологии обработки больших данных; чатботы, блокчейн-технологии, технологии распределенных реестров; 3D печать, цифровые двойники, машинное обучение, промышленные дроны, роботизация процессов, технологии искусственного интеллекта, нейронные сети, квантовые вычисления; технологии машинного зрения, сенсоры, интернет вещей, виртуальная и дополненная реальность; - цели и задачи дисциплины, кривая Роджерса.
2	<b>Основные понятия и стадии развития искусственного интеллекта</b> Рассматриваемые вопросы: - понятие естественного интеллекта и его модели; - понятие об искусственном интеллекте; - функциональная структура системыискусственного интеллекта; - философские проблемы искусственного интеллекта.
3	<b>Базовые технологии искусственного интеллекта</b> Рассмтриваемые вопросы: - логические модели; - сетевые модели; - средства обработки неопределенности; - онтологические модели.
4	<b>Базовые технологии искусственного интеллекта</b> Рассматриваемые вопросы: - нейросетевые модели; - примеры систем искусственного интеллекта; - технолоии машинного обучения.
5	<b>Простейшие нейросетевые модели</b> Рассматриваемые вопросы: - простейшие нейросетевые модели (бионика); - алгоритмы оценки энтропии кодов. Стойкость нейросетевой защиты к атакам; - технология нейросетевогообогащения данных и извлечения знаний; - решение логистических задач.
6	<b>Неопределенность знаний и способы их обработки</b> Рассматриваемые вопросы: - виды неопределенности описания задачи;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности данных и знаний;</li> <li>- нечеткие знания.</li> </ul>
7	<p>Технологии экспертных систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура экспертной системы;</li> <li>- разработка и использование экспертных систем;</li> <li>- классификация экспертных систем.</li> </ul>
8	<p>Технологии экспертных систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представление знаний в экспертных системах;</li> <li>- инструментальные средства построения экспертных систем;</li> <li>- технология разработки экспертной системы.</li> </ul>
9	<p>Стратегия цифровой трансформации на отечественных железных дорогах</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии блокчейн на железнодорожном транспорте России;</li> <li>- технологии цифровых двойников предприятий;</li> <li>- технологии биометрии.</li> </ul>
10	<p>Основные понятия информатики и компьютерной техники</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели и задачи дисциплины;</li> <li>- рекомендуемая основная и дополнительная литература;</li> <li>- история вычислительной техники;</li> <li>- основные понятия информатики.</li> </ul>
11	<p>Понятие информации. Аппаратура компьютера. Программное обеспечение.</p> <p>Принципы кодирования информации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие информации;</li> <li>- аппаратное обеспечение компьютера;</li> <li>- программного обеспечение;</li> <li>- кодирование информации разного типа.</li> </ul>
12	<p>Программирование формул. Переменные и константы. Арифметические операции.</p> <p>Операции присваивания</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение принципов и средств для программирования формул;</li> <li>- типы данных;</li> <li>- арифметические операции;</li> <li>- операции присваивания.</li> </ul>
13	<p>Ввод-вывод</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- библиотека стандартных функций ввода-вывода в языке Си;</li> <li>- создание консольных приложений;</li> <li>- функции чтения и записи в файл;</li> <li>- организация ввода-вывода с применением компонентов C++ Builder.</li> </ul>
14	<p>Реализация разветвленных алгоритмов. Логические операции. Оператор if-else</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности разветвленных алгоритмов;</li> <li>- логические операции и выражения;</li> <li>- оператор if-else.</li> </ul>
15	<p>Операторы switch и условный оператор ?:</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- оператор switch - конструкция и область применения; - условный оператор ?: - конструкция и область применения.
16	<b>Массивы</b> Рассматриваемые вопросы: - основные понятия массивов; - размещение массивов в оперативной памяти; - приемы инициализации массивов.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Простейшие линейные программы. Ввод и вывод данных</b> В результате формируются навыки: - разработки блок-схемы алгоритма для программы, реализующей простейшие арифметические действия над двумя числами; - работы с простейшими целочисленными типами данных; - применения операторов ввода и вывода данных на примере языка программирования Python; - написания простейшей линейной программы.
2	<b>Работа со строками, кортежами и списками</b> В результате формируются навыки: - составления блок-схемы алгоритма для программы, в которой требуется работа со строками, кортежами и / или списками; - программирования основных методов работы со строками; - программирования основных методов работы со списками ; - программирования основных методов работы с кортежами; - написания простейшей программы с использованием строк, списков и / или кортежей.
3	<b>Множества, словари и работа с ними</b> В результате формируются навыки: - программирования задач, приводящих к необходимости / удобству использования множеств и словарей; - задания множеств и обращение к ним и их элементам; - методов для работы со множествами; - задача словарей; - основные операции для работы со словарями; - разработка блок-схемы алгоритма для программы; - написание простейшей программы с использованием множеств и / или словарей.
4	<b>Функции</b> В результате формируются навыки: - программирования задач, приводящих к необходимости / удобству использования функций; - задания функций и обращение к ним; - различия между локальными и глобальными переменными; - разработки блок-схемы алгоритма для программы; - написания простейшей программы с использованием одной или нескольких функций.
5	<b>Работа с файлами</b> В результате формируются навыки: - программирования задач, приводящих к необходимости работы с файлами; - создания или удаления файла;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- записи в файл;</li> <li>- чтения из файла;</li> <li>- разработки блок-схемы алгоритма для программы;</li> <li>- написания простейшей программы для работы с файлами.</li> </ul>
6	<p><b>Рекурсия</b></p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программирования задач, приводящих к необходимости использования рекурсии;</li> <li>- задания рекурсивной функции;</li> <li>- разработки блок-схемы алгоритма для программы;</li> <li>- написания простейшей программы, содержащей рекурсивную функцию.</li> </ul>
7	<p><b>Декораторы</b></p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программирования задач, приводящих к необходимости использования декораторов;</li> <li>- работы декоратора;</li> <li>- разработки блок-схемы алгоритма для программы;</li> <li>- написания простейшей программы, содержащей декораторы.</li> </ul>
8	<p><b>Генераторы</b></p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программирования с использованием генератора и особенности его применения на примере языка Python;</li> <li>- разработки блок-схемы алгоритма для программы;</li> <li>- написания простейшей программы, содержащей генератор.</li> </ul>
9	<p><b>Использование модуля math</b></p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программирования с применением модуля math;</li> <li>- разработки блок-схемы алгоритма для программы;</li> <li>- написание простейшей программы, использующей функции модуля math для решения прикладной задачи.</li> </ul>
10	<p><b>Использование модуля numpy</b></p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применения модуля numpy;</li> <li>- установки библиотеки numpy;</li> <li>- разработки блок-схемы алгоритма для программы;</li> <li>- написания простейшей программы, использующей функции модуля numpy для решения прикладной задачи.</li> </ul>
11	<p><b>Построение графиков</b></p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- построения двумерных и трехмерных графиков с использованием языка Python;</li> <li>- разработки блок-схемы алгоритма для программы;</li> <li>- написания простейшей программы для решения прикладной задачи с выводом двухмерного или трехмерного графика.</li> </ul>
12	<p><b>Создание однотабличной базы данных и ее заполнение</b></p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создания простейшей базы данных, содержащей одну таблицу;</li> <li>- определения полей таблицы;</li> <li>- создания ключевых полей;</li> <li>- заполнения базы данных;</li> <li>- создания подстановочных полей;</li> <li>- создания однотабличной базы данных и ее заполнение по индивидуальному заданию.</li> </ul>
13	<p><b>Размещение новых объектов в базе данных</b></p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применения объектов OLE и их размещения в таблице;</li> <li>- создания новых полей и создание маски ввода;</li> <li>- фильтрации данных по полям;</li> <li>- создания новых таблиц;</li> <li>- создание новых таблиц и размещение новых объектов в существующей базе данных.</li> </ul>
14	<p><b>Ввод и просмотр данных посредством формы</b></p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создания форм;</li> <li>- создания кнопки в формах;</li> <li>- настройки автоматического запуска формы из файла в приложении для управления базами данных;</li> <li>- автоматизации запуска форм в существующей базе данных..</li> </ul>
15	<p><b>Создание схемы данных</b></p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применения модели сущность-связь;</li> <li>- создания модели «сущность – связь»;</li> <li>- создания схем данных в существующей базе данных.</li> </ul>
16	<p><b>Среда программирования C++ Builder. Начало работы. Внешний вид. Решение задачи «Вычисление тормозного пути поезда»</b></p> <p>В результате формируются навыки программирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка математической формулировки задачи;</li> <li>- разработка линейного алгоритма;</li> <li>- освоение запуска и внешнего вида среды программирования C++ Builder;</li> <li>- общая последовательность разработки приложения в среде программирования.</li> </ul>
17	<p><b>C++ Builder. Создание проекта. Разработка формы. Решение задачи «Вычисление грузоподъемности цистерны»</b></p> <p>В результате формируются навыки программирования в среде C++ Builder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы создания проекта приложения в среде C++ Builder;</li> <li>- способы программирования формул;</li> <li>- освоение примера решения задачи определения грузоподъемности.</li> </ul>
18	<p><b>Команды обработки программы: препроцессор, компилятор, компоновщик, выполнение программы. Исправление ошибок. Решение задачи «Определение амплитуды колебаний пружинного маятника»</b></p> <p>В результате формируются навыки практического программирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обработка программы в среде программирования: препроцессор, компилятор, компоновщик, выполнение программы;</li> <li>- основные типы ошибок при обработке и выполнении программы;</li> <li>- освоение примера применения математических функций.</li> </ul>
19	<p><b>Исправление ошибок. Решение задачи «Программирование трансцендентного выражения»</b></p> <p>В результате формируются навыки практического программирования линейных алгоритмов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы исправления ошибок компиляции;</li> <li>- освоение примера программирования сложных формул с применением математических функций.</li> </ul>
20	<p><b>Задача: «Решение квадратного уравнения»</b></p> <p>В результате формируются навыки реализации разветвленных алгоритмов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенность алгоритма решения квадратного уравнения;</li> <li>- приемы ввода-вывода;</li> <li>- обработка и выполнение программы</li> </ul>
21	<p><b>Решение задачи «Вычисление силы тяги локомотива»</b></p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>В результате формируются навыки реализации сложных разветвленных алгоритмов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применением оператора if-else;</li> <li>- применение логических операций;</li> <li>- освоение примера решения задачи определения силы тяги локомотива.</li> </ul>
22	<p><b>Решение задачи «Вписывание вагона в габарит»</b></p> <p>В результате формируются навыки практического решения задач на ЭВМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создание математической формулировки;</li> <li>- разработка разветвленного алгоритма;</li> <li>- разработка формы в среде C++ Builder;</li> <li>- обработка и выполнение программного приложения.</li> </ul>
23	<p><b>Пример решения задачи «Нахождение среднего арифметического из массива действительных чисел»</b></p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализация циклических алгоритмов;</li> <li>- работа с массивами;</li> <li>- применение логических операций;</li> <li>- разработка формы окна программы..</li> </ul>
24	<p><b>Пример решения задачи «Сортировка массива в порядке возрастания методом пузырька»</b></p> <p>В результате формируются навыки реализации циклических алгоритмов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составление двойных циклических алгоритмов;</li> <li>- применение счетчиков;</li> <li>- освоение метода сортировки;</li> <li>- работа с массивами;</li> <li>- применение компонента ListBox.</li> </ul>
25	<p><b>Пример решения задачи «Вычисление суммы двух векторов»</b></p> <p>В результате формируются навыки реализации циклических алгоритмов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализации циклических алгоритмов;</li> <li>- реализации матричных операций на ЭВМ;</li> <li>- команды обработки программы.</li> </ul>
26	<p><b>Пример решения задачи «Вычисление скалярного произведения двух векторов»</b></p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка программ с применением циклических алгоритмов;</li> <li>- работа с массивами;</li> <li>- команды отладки.</li> </ul>
27	<p><b>Пример решения задачи «Вычисление тормозного пути» с применением функции</b></p> <p>В результате формируются навыки разработки функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- передача параметров, описание аргументов;</li> <li>- создание прототипа функции;</li> <li>- передача возвращаемого значения.</li> </ul>
28	<p><b>Пример решения задачи «Нахождение определенного интеграла методом трапеций»</b></p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки и применения функций;</li> <li>- реализации методов численного интегрирования.</li> </ul>
29	<p><b>Пример решения задачи «Решение трансцендентного уравнения методом половинного деления»</b></p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применение функций;</li> <li>- решение трансцендентных уравнений</li> <li>- отладка программы.</li> </ul>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
30	<p>Построение диаграмм в C++ Builder</p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применение компонента Chart;</li> <li>- использование мастера диаграмм;</li> <li>- создание рядов данных Series;</li> <li>- вывод значений в ряд данных.</li> </ul>
31	<p>Программирование графики и анимации в C++ Builder</p> <p>В результате формируются навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование фигур Shape;</li> <li>- создание анимации;</li> <li>- вывод текста в графическом режиме;</li> <li>- вывод рисунков Image, ImageList.</li> </ul>
32	<p>Microsoft Word. Начало работы. Внешний вид</p> <p>В результате формируются навыки работы с текстами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- печать текста;</li> <li>- применение ленты команд;</li> <li>- общие команды управления программой Microsoft Word.</li> </ul>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным занятиям
2	Изучение рекомендуемой литературы
3	Выполнение расчетно-графической работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Вычисление определенного интеграла методом трапеций

- Функция второго порядка;
- Функция третьего порядка;
- Функция четвёртого порядка;
- Тригонометрические функции;
- Показательные функции;
- Логарифмические функции.

Вычисление определенного интеграла методом треугольников

- Функция второго порядка;
- Функция третьего порядка;
- Функция четвёртого порядка;

- Тригонометрические функции;
- Показательные функции;
- Логарифмические функции.

Вычисление определенного интеграла методом парабол

- Функция второго порядка;
- Функция третьего порядка;
- Функция четвёртого порядка;
- Тригонометрические функции;
- Показательные функции;
- Логарифмические функции.

Матричные операции.

- Определитель матрицы (исходные данные - параметры матрицы);
- Обратная матрица (исходные данные - параметры матрицы);
- Транспонирование матрицы (исходные данные - параметры матрицы);
- Умножение матрицы на вектор (исходные данные - параметры матрицы и вектора);
- Перемножение матриц (исходные данные - параметры матрицы);
- Решение системы уравнений матричным способом (исходные данные - количество уравнений в системе).

Поиск экстремума функции численным методом.

- Функция второго порядка;
- Функция третьего порядка;
- Функция четвёртого порядка;
- Тригонометрические функции;
- Показательные функции;
- Логарифмические функции.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Федотов, Г. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности / Г. В. Федотов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 136 с. — ISBN	<a href="https://e.lanbook.com/book/362837">https://e.lanbook.com/book/362837</a> (дата обращения 10.09.2024, текст электронный)

	978-5-507-48045-6.	
2	Методы искусственного интеллекта Газанова, Н. Ш. Учебно-методическое издание Москва : РТУ МИРЭА. — 102 с. - — ISBN 978-5-7339-1805-1. , 2023	<a href="https://e.lanbook.com/book/368756">https://e.lanbook.com/book/368756</a> (дата обращения 10.09.2024, текст электронный)
3	Информатика. Базовый курс под редакцией Ю. В. Адаменко. Учебное пособие Курган : КГУ. — 166 с. - ISBN 978-5-4217-0425-6. , 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/177900">https://e.lanbook.com/book/177900</a> (дата обращения 10.09.2024, текст электронный)
4	Системы искусственного интеллекта Остроух, А. В. Монография Санкт-Петербург : Лань. — 228 с. - ISBN 978-5-507-47478-3. , 2024	<a href="https://e.lanbook.com/book/379988">https://e.lanbook.com/book/379988</a> (дата обращения 10.09.2024, текст электронный)
5	Баланов, А. Н. Искусственный интеллект. Понимание, применение и перспективы : учебник для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 312 с. — ISBN 978-5-507-52357-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/448697">https://e.lanbook.com/book/448697</a> (дата обращения 14.04.2025, текст электронный)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки РУТ МИИТ (<http://library.miiit.ru/>);

Информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки для молодежи (<http://www.library.ru/>);

Информационный портал нормативных документов ОАО «РЖД» (<http://rzd.ru/>);

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);

Электронно-библиотечная система «Академия» (<http://academia-moscow.ru/>);

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com/>);

Электронно-библиотечная система издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013);

Python;

Среда программирования C++ Builder.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET;

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской;

3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сети INTERNET.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2, 3 семестрах.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, старший научный сотрудник,  
к.н. кафедры «Вагоны и вагонное  
хозяйство»

В.М. Меланин

доцент, к.н. кафедры «Вагоны и  
вагонное хозяйство»

В.И. Богачев

профессор, профессор, д.н. кафедры  
«Вагоны и вагонное хозяйство»

С.В. Беспалько

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВВХ

Г.И. Петров

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин