

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

Передовая инженерная школа
«Интегрированные системы комплексной распределенной архитектуры»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.5 «Математическое моделирование»
для направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и
технологии»

по магистерской программе
«Информационные системы и технологии на транспорте»

Форма обучения – очная, заочная

по магистерской программе
«Автоматизированные системы диспетчерского управления»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Передовой инженерной школы «ИСКРА»
Протокол № 1 от 29.01.2026 г.

Руководитель Передовой инженерной
школы «ИСКРА»

А.Б. Никитин

29.01.2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«Информационные системы и
технологии на транспорте»
29.01.2026 г.

С.Г. Ермаков

Руководитель ОПОП ВО
«Автоматизированные системы
диспетчерского управления»
29.01.2026 г.

Н.Ю. Воробей

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование» (Б1.О.5) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 19.09.2017 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 917, с учетом профессионального стандарта (06.022) «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. N 367н.

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний о методах математического моделирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики (СЖАТ), а также получение практических навыков их применения.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование у обучающихся умений построения математических моделей систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики;
- формирование у обучающихся умений моделирования электрических аналоговых и цифровых схем;
- изучение способов применения программных пакетов для моделирования электрических схем.

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 (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Для очной и заочной форм обучения

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1.1. Знает методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Обучающийся знает: - основные понятия и методы математического моделирования.
УК-1.2.1. Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Обучающийся умеет: - применять методы системного подхода к техническим системам для построения математических моделей.
УК-1.3.1. Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Обучающийся владеет: - методологией системного и критического анализа в задачах построения математических моделей технических систем.
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	
ОПК-1.1.2 Знает основы математического анализа и моделирования	Обучающийся знает: - методы математического моделирования сложных систем в том числе для расчёта электрических параметров линейных электрических цепей.
ОПК-1.3.1 Владеет методами математического анализа и моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: - методикой математического, функционального и системного анализа при решении задач моделирования и автоматического управления техническими объектами, в том числе для расчёта электрических параметров линейных электрических цепей.
ОПК-1.3.2. Имеет навыки использования физико-математического аппарата в объеме, необходимом для решения инженерных задач	Обучающийся имеет навыки: - построения математических моделей технических систем, в том числе для расчёта электрических параметров линейных электрических цепей.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-7 Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	
ОПК-7.1.1 Знает принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.	Обучающийся знает: - основные понятия и методы математического, функционального и системного анализа применительно к задачам управления, в том числе для расчёта электрических параметров линейных электрических цепей.
ОПК-7.2.1 Умеет разрабатывать математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.	Обучающийся умеет: - разрабатывать модели процессов, в том числе для расчёта электрических параметров линейных электрических цепей.
ОПК-7.2.2 Умеет применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.	Обучающийся умеет: - применять модели процессов, в том числе для расчёта электрических параметров линейных электрических цепей.
ПК-2 Разработка методик выполнения работ подчиненными аналитиками на всем жизненном цикле системы	
ПК-2.3.3 Имеет навыки: описание методики выполнения аналитических работ для конкретного проекта или процесса	Обучающийся имеет навыки: - описания методики выполнения аналитических работ при построении моделей технических систем
ПК-2.3.4 Имеет навыки: разработка соглашений о моделировании	Обучающийся имеет навыки: - разработки соглашений о моделировании

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части 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)	48
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	-
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	60
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	14
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	-
– лабораторные работы (ЛР)	6
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	121
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Таблица 5.1.

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение в математическое моделирование систем и процессов.	Лекция 1. Введение в математическое моделирование систем и процессов. (2 часа) Самостоятельная работа 1. Введение в математическое моделирование систем и процессов. (3 часа)	УК 1.1.1 ОПК-7.1.1
2	Понятие модели и моделирования. Инструменты для моделирования.	Лекция 2. Понятие модели и моделирования. Инструменты для моделирования. (2 часа) Самостоятельная работа 1. Введение в математическое моделирование систем и процессов. (3 часа)	УК-1.2.1 ОПК-7.1.1 ОПК-7.2.1

3	Моделирование электрических систем. Общая характеристика среды NGSPICE.	Лекция 3. Моделирование электрических систем. Общая характеристика среды NGSPICE. (2 часа) Самостоятельная работа 3. Моделирование электрических систем. Общая характеристика среды NGSPICE. (3 часа)	УК-1.1.1 ОПК-7.2.1
4	Режимы моделирования в среде NGSPICE	Лекция 4. Режимы моделирования в среде NGSPICE. (2 часа) Самостоятельная работа 4. Режимы моделирования в среде NGSPICE. (4 часа)	УК-1.2.1 ОПК-7.2.1 ПК-2.3.4
5	Модели источников в NGSPICE	Лекция 5. Модели источников в NGSPICE. (2 часа) Самостоятельная работа 5. Модели источников в NGSPICE. (4 часа)	УК-1.3.1 ОПК-1.1.2 ПК-2.3.4
6	Модели пассивных линейных элементов в NGSPICE.	Лекция 6. Модели пассивных линейных элементов в NGSPICE. (резистор, конденсатор, индуктивность, линейный трансформатор). (2 часа) Лабораторные работы 1-2 (4 часа) Самостоятельная работа 6. Модели пассивных линейных элементов в NGSPICE. (резистор, конденсатор, индуктивность, линейный трансформатор). (3 часа)	УК-1.3.1 ОПК-1.3.1
7	Модели полупроводниковых элементов.	Лекция 7. Модели полупроводниковых элементов (диод, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры, оптоэлектронные приборы). (2 часа) Лабораторная работа 3, 7-9 (6 часов) Самостоятельная работа 7. Модели полупроводниковых элементов (диод, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры, оптоэлектронные приборы). (4 часа)	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1 ПК-2.3.4
8	Модели базовых цифровых элементов в NGSPICE.	Лекция 8. Модели базовых цифровых элементов в NGSPICE. (2 часа) Лабораторная работа 5 (2 часа) Самостоятельная работа 8. Модели базовых цифровых элементов в NGSPICE. (4 часа)	УК-1.2.1 ОПК-1.3.2
9	Модели сложных цифровых элементов: триггеры, регистры, счетчики, элементы памяти, мультиплексоры	Лекция 9. Модели сложных цифровых элементов: триггеры, регистры, счетчики, элементы памяти, мультиплексоры. (2 часа) Самостоятельная работа 9. Модели сложных цифровых элементов: триггеры, регистры, счетчики, элементы памяти, мультиплексоры. (4 часа)	ОПК-1.1.2 ОПК-7.2.2 ПК-2.3.4
10	Моделирование аналого-цифровых систем. Модели АЦП и ЦАП.	Лекция 10. Моделирование аналого-цифровых систем. Модели АЦП и ЦАП. (2 часа) Лабораторная работа 4 (2 часа) Самостоятельная работа 10. Моделирование аналого-цифровых систем. Модели АЦП и ЦАП. (2 часа)	ОПК-7.2.2

11	Моделирование систем автоматического управления по структурной схеме.	Лекция 11. Моделирование систем автоматического управления по структурной схеме. (2 часа) Самостоятельная работа 11. Моделирование систем автоматического управления по структурной схеме. (4 часа)	ОПК-1.1.2
12	Создание новой модели в среде NGSPICE с использованием подсхем.	Лекция 12. Создание новой модели в среде NGSPICE с использованием подсхем. (2 часа) Самостоятельная работа 12. Создание новой модели в среде NGSPICE с использованием подсхем. (4 часа)	ОПК-1.3.2 ОПК-7.1.1
13	Моделирование релейных систем ЖАТ. Модель реле НМШ.	Лекция 13. Моделирование релейных систем ЖАТ. Модель реле НМШ. (2 часа) Лабораторная работа 6 (2 часа) Самостоятельная работа 13. Моделирование релейных систем ЖАТ. Модель реле НМШ. (4 часа)	ОПК-1.3.2
14	Моделирование работы безопасных устройств включения исполнительных реле. Моделирование отказов элементов схемы.	Лекция 14. Моделирование работы безопасных устройств включения исполнительных реле. Моделирование отказов элементов схемы. (2 часа) Самостоятельная работа 14. Моделирование работы безопасных устройств включения исполнительных реле. Моделирование отказов элементов схемы. (4 часа)	ОПК-1.3.2 ОПК-7.2.2
15	Моделирование тональных рельсовых цепей через первичные параметры.	Лекция 15. Моделирование тональных рельсовых цепей через первичные параметры в нормальном и шунтовом режимах. (2 часа) Самостоятельная работа 15. Моделирование тональных рельсовых цепей через первичные параметры в нормальном и шунтовом режимах. (4 часа)	ОПК-1.3.2 ПК-2.3.3
16	Моделирование кабельных линий через первичные параметры.	Лекция 16. Моделирование кабельных линий через первичные параметры. (2 часа) Самостоятельная работа 16. Моделирование кабельных линий через первичные параметры. (4 часа)	ОПК-1.3.2 ПК-2.3.3

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение в математическое моделирование систем и процессов.	Лекция 1. Введение в математическое моделирование систем и процессов. (2 часа) Самостоятельная работа 1. Введение в математическое моделирование систем и процессов. (6 часов)	УК 1.1.1 ОПК-7.1.1
2	Понятие модели и моделирования.	Лекция 2. Понятие модели и моделирования. Инструменты для моделирования. (2 часа)	УК-1.2.1 ОПК-7.1.1 ОПК-7.2.1

	Инструменты для моделирования.	Самостоятельная работа 1. Введение в математическое моделирование систем и процессов. (6 часов)	
3	Моделирование электрических систем. Общая характеристика среды NGSPICE.	Лекция 3. Моделирование электрических систем. Общая характеристика среды NGSPICE. (2 часа) Самостоятельная работа 3. Моделирование электрических систем. Общая характеристика среды NGSPICE. (6 часов)	УК-1.1.1 ОПК-7.2.1
4	Режимы моделирования в среде NGSPICE	Лекция 4. Режимы моделирования в среде NGSPICE. (2 часа) Самостоятельная работа 4. Режимы моделирования в среде NGSPICE (6 часов)	УК-1.2.1 ОПК-7.2.1 ПК-2.3.4
5	Модели источников в NGSPICE	Самостоятельная работа 5. Модели источников в NGSPICE. (2 часа) Модели источников в NGSPICE. (6 часов)	УК-1.3.1 ОПК-1.1.2 ПК-2.3.4
6	Модели пассивных линейных элементов в NGSPICE.	Лабораторные работы №1-№2 (4 часа) Самостоятельная работа 6. Модели пассивных линейных элементов в NGSPICE. (резистор, конденсатор, индуктивность, линейный трансформатор). Модели пассивных линейных элементов в NGSPICE. (резистор, конденсатор, индуктивность, линейный трансформатор). (6 часов)	УК-1.3.1 ОПК-1.3.1
7	Модели полупроводниковых элементов.	Самостоятельная работа 7. Модели полупроводниковых элементов (диод, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры, оптоэлектронные приборы). Лабораторная работа №3 (2 часа) Модели полупроводниковых элементов (диод, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры, оптоэлектронные приборы). (6 часов)	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1 ПК-2.3.4
8	Модели базовых цифровых элементов в NGSPICE.	Самостоятельная работа 8. Модели базовых цифровых элементов в NGSPICE. (2 часа) Модели базовых цифровых элементов в NGSPICE. (6 часов)	УК-1.2.1 ОПК-1.3.2
9	Модели сложных цифровых элементов: триггеры, регистры, счетчики, элементы памяти, мультиплексоры	Самостоятельная работа 9. Модели сложных цифровых элементов: триггеры, регистры, счетчики, элементы памяти, мультиплексоры. Модели сложных цифровых элементов: триггеры, регистры, счетчики, элементы памяти, мультиплексоры. (6 часов)	ОПК-1.1.2 ОПК-7.2.2 ПК-2.3.4
10	Моделирование аналого-цифровых систем. Модели АЦП и ЦАП.	Самостоятельная работа 10. Моделирование аналого-цифровых систем. Модели АЦП и ЦАП. Моделирование аналого-цифровых систем. Модели АЦП и ЦАП. (11 часов)	ОПК-7.2.2

11	Моделирование систем автоматического управления по структурной схеме.	Самостоятельная работа 11. Моделирование систем автоматического управления по структурной схеме. Моделирование систем автоматического управления по структурной схеме. (11 часов)	ОПК-1.1.2
12	Создание новой модели в среде NGSPICE с использованием подсхем.	Самостоятельная работа 12. Создание новой модели в среде NGSPICE с использованием подсхем. Создание новой модели в среде NGSPICE с использованием подсхем. (11 часов)	ОПК-1.3.2 ОПК-7.1.1
13	Моделирование релейных систем ЖАТ. Модель реле НМШ.	Самостоятельная работа 13. Моделирование релейных систем ЖАТ. Модель реле НМШ. Моделирование релейных систем ЖАТ. Модель реле НМШ. (11 часов)	ОПК-1.3.2
14	Моделирование работы безопасных устройств включения исполнительных реле. Моделирование отказов элементов схемы.	Самостоятельная работа 14. Моделирование работы безопасных устройств включения исполнительных реле. Моделирование отказов элементов схемы. (2 часа) Моделирование работы безопасных устройств включения исполнительных реле. Моделирование отказов элементов схемы. (11 часов)	ОПК-1.3.2 ОПК-7.2.2
15	Моделирование тональных рельсовых цепей через первичные параметры.	Самостоятельная работа 15. Моделирование тональных рельсовых цепей через первичные параметры в нормальном и шунтовом режимах. Моделирование тональных рельсовых цепей через первичные параметры в нормальном и шунтовом режимах. (11 часов)	ОПК-1.3.2 ПК-2.3.3
16	Моделирование кабельных линий через первичные параметры.	Самостоятельная работа 16. Моделирование кабельных линий через первичные параметры. Моделирование кабельных линий через первичные параметры. (11 часов)	ОПК-1.3.2 ПК-2.3.3

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 5.2.

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в математическое моделирование систем и процессов.	2	-	-	3	5
2	Понятие модели и моделирования. Инструменты для моделирования.	2	-	-	3	5
3	Моделирование электрических систем. Общая характеристика среды NGSPICE.	2	-	-	3	5
4	Режимы моделирования в среде NGSPICE	2	-	-	4	6
5	Модели источников в NGSPICE	2	-	-	4	6
6	Модели пассивных элементов в NGSPICE.	2	-	4	3	9
7	Модели полупроводниковых элементов.	2	-	6	4	12

8	Модели базовых цифровых элементов в NGSPICE.	2	-	2	4	8
9	Модели сложных цифровых элементов: триггеры, регистры, счетчики, элементы памяти, мультиплексоры	2	-	-	4	6
10	Моделирование аналого-цифровых систем. Модели АЦП и ЦАП.	2	-	2	4	8
11	Моделирование систем автоматического управления по структурной схеме.	2	-	-	4	6
12	Создание новой модели в среде NGSPICE с использованием подсхем.	2	-	-	4	6
13	Моделирование релейных систем ЖАТ. Модель реле НМШ.	2	-	2	4	8
14	Моделирование работы безопасных устройств включения исполнительных реле. Моделирование отказов элементов схемы.	2	-	-	4	6
15	Моделирование тональных рельсовых цепей через первичные параметры.	2	-	-	4	6
16	Моделирование кабельных линий через первичные параметры.	2	-	-	4	6
	Итого	32	-	16	60	108
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в математическое моделирование систем и процессов.	2	-	-	6	8
2	Понятие модели и моделирования. Инструменты для моделирования.	2	-	-	6	8
3	Моделирование электрических систем. Общая характеристика среды NGSPICE.	2	-	-	6	8
4	Режимы моделирования в среде NGSPICE	2	-	-	6	8
5	Модели источников в NGSPICE	-	-	-	6	6
6	Модели пассивных элементов в NGSPICE.	-	-	4	6	10
7	Модели полупроводниковых элементов.	-	-	2	6	8
8	Модели базовых цифровых элементов в NGSPICE.	-	-	-	6	6
9	Модели сложных цифровых элементов: триггеры, регистры, счетчики, элементы памяти, мультиплексоры	-	-	-	6	6
10	Моделирование аналого-цифровых систем. Модели АЦП и ЦАП.	-	-	-	6	6
11	Моделирование систем автоматического управления по структурной схеме.	-	-	-	6	6
12	Создание новой модели в среде NGSPICE с использованием подсхем.	-	-	-	11	11

13	Моделирование релейных систем ЖАТ. Модель реле НМШ.	-	-	-	11	11
14	Моделирование работы безопасных устройств включения исполнительных реле. Моделирование отказов элементов схемы.	-	-	-	11	11
15	Моделирование тональных рельсовых цепей через первичные параметры.	-	-	-	11	11
16	Моделирование кабельных линий через первичные параметры.	-	-	-	11	11
	Итого	8	-	6	121	135
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

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 и утвержденным на заседании Передовой инженерной школы «ИСКРА».

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, 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 магистратуры, 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, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

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

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория ПИШ «ИСКРА», оборудованная персональными компьютерами, сопряженными с параллельным периферийным адаптером или аналогичным устройством расширения.

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. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>

8.3. Профессиональные базы данных при изучении дисциплины не используются.

8.4. Информационные справочные системы при изучении дисциплины не используются.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Математическое моделирование систем и процессов: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. /Вл.В. Сапожников, Б.Н. Елкин, И.М. Кокурин, Л.Ф. Кондратенко, В.А. Кононов; Под редакцией Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 2000. – 432 с.
2. Сапожников В.В., Кононов В.А. Электрическая централизация стрелок и светофоров: Учебное иллюстрированное пособие для вузов ж.-д. транспорта/
3. Журнал «Автоматика, связь, информатика», www.asi-rzd.ru
4. Журнал Железные дороги мира.
5. Журнал «Известия Петербургского университета путей сообщения».
6. Журнал «Транспорт Российской Федерации».

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

– Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

– Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

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

– СЦБИСТ - железнодорожный форум. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scbist.com/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

Разработчик рабочей программы, доцент
29.01.2026 г.

А.Г. Вяткин