

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

Кафедра «*Локомотивы и локомотивное хозяйство*»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
**«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» (Б1.О.15)**

для специальности

(23.05.03) «*Подвижной состав железных дорог*»

для специализаций

«*Локомотивы*»

«*Грузовые вагоны*»

«*Пассажирские вагоны*»

«*Технология производства и ремонта подвижного состава*»

«*Электрический транспорт железных дорог*»

«*Высокоскоростной наземный транспорт*»

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «**Научно-технические задачи и цифровые технологии в профессиональной деятельности**» (Б1.О.15) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 215.

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний в области современных цифровых технологий, используемых на железнодорожном транспорте в профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- формирование знаний в области современных цифровых технологий и возможности их практического применения на железнодорожном транспорте;
- выработка навыков анализа возможностей применения цифровых технологий на железнодорожном транспорте в области профессиональной деятельности;
- приобретение опыта работы с современными информационными системами в области профессиональной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе магистратуры 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)
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-2.1.1 Знает способы решения профессиональных задач с использованием современных информационных технологий и программного обеспечения в профессиональной деятельности	Обучающийся знает: способы решения профессиональных задач с использованием современных информационных технологий и программного обеспечения в профессиональной деятельности;
ОПК-2.2.1 Умеет использовать методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации в профессиональной деятельности ;
ОПК-2.3.1 Имеет навыки использования современных информационных технологий	Обучающийся имеет навыки: использования современных информационных технологий и программного обеспечения при решении профессиональных задач;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
и программного обеспечения при решении профессиональных задач	
ОПК-10 Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности	
ОПК-10.1.1 Знает способы формулирования и решения научно-технических задач в области своей профессиональной деятельности	Обучающийся знает: способы формулирования и решения научно-технических задач в области своей профессиональной деятельности;
ОПК-10.2.1 Умеет формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности	Обучающийся умеет: формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности ;
ОПК-10.3.1 Имеет навыки решения научно-технических задач в области своей профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: навыками решения научно-технических задач в области своей профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	42
В том числе:	
– лекции (Л)	28
– практические занятия (ПЗ)	14
– лабораторные работы (ЛР)	
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	26
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	12
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	4
– лабораторные работы (ЛР)	
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

Примечания: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР).

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	Основные положения и понятия.	<p>Лекция 1 Средства вычислительной техники. Информационные процессы и структуры: Состав цифровой техники, ЭВМ (компьютера); Информационные коммуникации; Информационное взаимодействие.</p> <p>Лекция 2 Системы реального времени, встроенные и распределенные: Системы реального времени; Встроенные системы; Распределенные системы.</p> <p>Лекция 3 Особенности и структура цифровых систем: Обобщенная структура; Основные особенности; Аппаратные и программные компоненты.</p> <p>Самостоятельная работа (6ч). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п.8.5</p>	<p>ОПК-2.1.1</p> <p>ОПК-2.2.1</p> <p>ОПК-2.3.1</p> <p>ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1; ОПК-2.3.1.</p>
2	Интеллектуальные системы на транспорте.	<p>Лекция 4. Единая информационная среда: Структура управления железнодорожной системой; Эффективность внедрения системы.</p> <p>Лекция 5. Комплексная система</p>	<p>ОПК-2.1.1</p> <p>ОПК-2.2.1</p>

		<p>мониторинга и управления техническим состоянием тягового подвижного состава ОАО «РЖД»: Задачи системы; Основные составляющие модули; АРМ диспетчера центра мониторинга.</p> <p>Лекция 6.Перспективная технология цифровой радиосвязи GSM-R: Технология двойного перекрытия сигнала вдоль пути; Основные преимущества GSM-R; Перспективы внедрения стандарта GSM-R.</p> <p>Самостоятельная работа (5ч). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п.8.5</p>	<p>ОПК-2.3.1</p> <p>ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1; ОПК-2.3.1.</p>
3	Программно-математическое обеспечение цифровых технологий.	<p>Лекция 7. Проблемы применения существующих технологий и пути их решения: Машинное обучение, искусственные нейронные сети; Обучающая выборка, обучение "с учителем" и "без учителя"; Структура перцептрона.</p> <p>Практические занятия 1,2,3. Базовые технологии построения систем, структура и элементы: Продукционные системы; Генетические алгоритмы; Искусственные нейронные сети; Нечеткая логика.</p> <p>Самостоятельная работа (5ч). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п.8.5</p>	<p>ОПК-10.1.1</p> <p>ОПК-10.1.1 ОПК-10.2.1 ОПК-10.3.1</p> <p>ОПК-10.1.1 ОПК-10.2.1 ОПК-10.3.1</p>
4	Технологии защиты цифровой информации.	<p>Лекция 8.Методы симметричного кодирования и шифрования информации: Информационная безопасность; Методы криптографии; Преимущества и недостатки.</p> <p>Лекция 9.Методы несимметричного шифрования информации. Хеш-Функции: Криптосистемы с открытым ключом; Хеш-сумма, хеш-код и хеш-функции;</p> <p>Лекция 10.Механизмы электронно-цифровой подписи (ЭЦП).</p> <p>Практические занятия 4,5,6. Реализации алгоритма RSA: Основные принципы алгоритма RSA; Процесс факторизации числа; Стойкость алгоритма RSA.</p> <p>Самостоятельная работа (5ч). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п.8.5</p>	<p>ОПК-10.1.1</p> <p>ОПК-10.2.1</p> <p>ОПК-10.3.1</p> <p>ОПК-10.1.1 ОПК-10.2.1 ОПК-10.3.1</p> <p>ОПК-10.1.1 ОПК-10.2.1 ОПК-10.3.1</p>

5	Новые Интернет-технологии.	<p>Лекция 11. Технологии беспроводных сетей: Общие сведения;</p> <p>Лекция 12. Технология построения персональных сетей Bluetooth; Технология построения локальных сетей Wi-Fi.</p> <p>Лекция 13. Технологии мобильных сетей: Смена поколений мобильных сетей; Сети General Packet Radio Service (GPRS);</p> <p>Лекция 14. Сети следующих поколений 4G и 5G.</p> <p>Практическое занятие 7. Глобальная сеть Интернет. Сервисы и службы сети: Служба передачи файлов (FTP); Служба World Wide Web (WWW); Сервисы Интернет-общения.</p> <p>Самостоятельная работа (5ч). Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п.8.5</p>	<p>ОПК-10.1.1</p> <p>ОПК-10.1.1</p> <p>ОПК-10.2.1</p> <p>ОПК-10.2.1</p> <p>ОПК-10.3.1</p> <p>ОПК-10.3.1</p> <p>ОПК-10.1.1</p> <p>ОПК-10.2.1</p> <p>ОПК-10.3.1</p>
---	----------------------------	--	---

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные положения и понятия.	<p>Лекция 1,2(4ч). Средства вычислительной техники. Информационные процессы и структуры: Состав цифровой техники, ЭВМ (компьютера); Информационные коммуникации; Информационное взаимодействие.</p> <p>Лекция 3,4(4ч). Системы реального времени, встроенные и распределенные: Системы реального времени; Встроенные системы; Распределенные системы. Особенности и структура цифровых систем: Обобщенная структура; Основные особенности; Аппаратные и программные компоненты.</p>	<p>ОПК-2.1.1</p> <p>ОПК-2.2.1</p> <p>ОПК-2.3.1</p>
2	Интеллектуальные системы на транспорте.	<p>Самостоятельная работа (14ч). Единая информационная среда: Структура управления железнодорожной системой; Эффективность внедрения системы. Комплексная система мониторинга и управления техническим состоянием тягового подвижного состава ОАО</p>	<p>ОПК-2.1.1</p> <p>ОПК-2.2.1</p>

		«РЖД»: Задачи системы; Основные составляющие модули; АРМ диспетчера центра мониторинга. Перспективная технология цифровой радиосвязи GSM-R: Технология двойного перекрытия сигнала вдоль пути; Основные преимущества GSM-R; Перспективы внедрения стандарта GSM-R.	ОПК-2.3.1
3	Программно-математическое обеспечение цифровых технологий.	Самостоятельная работа (14ч). Проблемы применения существующих технологий и пути их решения: Машинное обучение, искусственные нейронные сети; Обучающая выборка, обучение "с учителем" и "без учителя"; Структура перцептрона. Практическое занятие (2ч). Базовые технологии построения систем, структура и элементы: Производственные системы; Генетические алгоритмы; Искусственные нейронные сети; Нечеткая логика.	ОПК-10.1.1 ОПК-10.1.1 ОПК-10.2.1 ОПК-10.3.1
4	Технологии защиты цифровой информации.	Самостоятельная работа (14ч). Методы симметричного кодирования и шифрования информации: Информационная безопасность; Методы криптографии; Преимущества и недостатки. Методы несимметричного шифрования информации. Хеш-Функции: Криптосистемы с открытым ключом; Хеш-сумма, хеш-код и хеш-функции; Механизмы электронно-цифровой подписи (ЭЦП). Реализации алгоритма RSA: Основные принципы алгоритма RSA; Процесс факторизации числа; Стойкость алгоритма RSA.	ОПК-10.1.1 ОПК-10.2.1 ОПК-10.3.1
5	Новые Интернет-технологии.	Самостоятельная работа (14ч). Технологии беспроводных сетей: Общие сведения; Технология построения персональных сетей Bluetooth; Технология построения локальных сетей Wi-Fi. Технологии мобильных сетей: Смена поколений мобильных сетей; Сети General Packet Radio Service (GPRS); Сети следующих поколений 3G, 4G и	ОПК-10.1.1 ОПК-10.2.1 ОПК-10.3.1

		5G. Практическое занятие (2ч). Глобальная сеть Интернет. Сервисы и службы сети: Служба передачи файлов (FTP); Служба World Wide Web (WWW); Сервисы Интернет-общения.	ОПК-10.3.1
--	--	---	------------

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	Основные положения и понятия.	6	-	-	6	12
2	Интеллектуальные системы на транспорте.	6	-	-	5	11
3	Программно-математическое обеспечение цифровых технологий.	2	6	-	5	13
4	Технологии защиты цифровой информации.	6	6	-	5	17
5	Новые Интернет-технологии.	8	2	-	5	10
	Итого	28	14	-	26	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные положения и понятия.	8	-	-	-	8
2	Интеллектуальные системы на транспорте.	-	-	-	14	14
3	Программно-математическое обеспечение цифровых технологий.	-	2	-	14	16
4	Технологии защиты цифровой информации.	-	-	-	14	14
5	Новые Интернет-технологии.	-	2	-	14	16

	Итого	8	4	-	56	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

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

Оценочные материалы по дисциплине являются 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/специалитета/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 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. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

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

– Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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

– 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 и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Бабков, Ю.В. Автоматизация локомотивов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Бабков, Ф.Ю. Базилевский, А.В. Грищенко. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2007. — 323 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58986>. — Загл. с экрана.

2. Микропроцессорные системы автоматического регулирования электропередачи тепловозов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2004. — 172 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58985>. — Загл. с экрана.

3. Антимиров В.М. Системы автоматического управления: бортовые цифровые вычислительные системы: учебное пособие для вузов / В.М. Антимиров; под научной редакцией В.В. Телицина. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 71 с.

4. Доманский В.В. Информационные технологии и защита систем управления и телекоммуникаций: учеб. пособие / В.В. Доманский, А.Н. Цуриков; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: 2017. - 87 с.

5. Базилевский Ф.Ю., Грачёв В.В., Грищенко А.В., САПР Локомотивов, методические указания, СПб-ПГУПС, 2009, 20с.

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

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс].

- URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
 - Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.
- 8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:
 - Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;
 - Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
 - Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы

доцент кафедры «Локомотивы и
локомотивное хозяйство»
«25» апреля 2023 г.

_____ Ф.Ю. Базилевский