

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

Кафедра «*Электрическая тяга*»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.36 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ»

направления

15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

профиля

«Автоматизация, робототехника и мехатроника»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры

«Электрическая тяга»

Протокол № 6 от «30» января 2026 г.

Заведующий кафедрой

«Электрическая тяга»

«30» января 2026 г.

А.М. Евстафьев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

«30» января 2026 г.

А.Н. Сычугов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Проектирование человеко-машинных интерфейсов» (Б1.О.36) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 17 августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 1046, с учетом профессионального стандарта 28.003 Профессиональный образовательный стандарт «Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 марта 2022 года №190Н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации, регистрационный №5550).

Целью изучения дисциплины является изучение моделей, описывающих взаимодействие человека и технических систем, а также освоение технологий проектирования технических систем с учетом человеко-машинных интерфейсов.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- получение комплексного представления о существующих математических моделях, описывающих взаимодействие агентов в системах «человек-машина»;
- формирование навыков анализа систем «человек-машина», в том числе с применением сенсорных систем;
- формирование навыков синтеза технической части систем «человек-машина» с применением специализированного программного обеспечения;
- получение системного представления о создании специализированных мехатронных и робототехнических комплексов, способных выполнять задачи в коллаборации с человеком.

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)
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	
ОПК-3.1.1 Знает способы осуществления профессиональной деятельности с учётом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня;	Обучающийся знает: - способы осуществления профессиональной деятельности с учётом экономических ограничений на всех этапах жизненного уровня Обучающийся умеет: - осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного уровня; Обучающийся имеет навыки: - профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного уровня.
ОПК-3.2.1 Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на	

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
всех этапах жизненного уровня; ОПК-3.3.1 Имеет навыки профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня.	
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	
ОПК-10.1.1 Знает контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах; ОПК-10.2.1 Умеет контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах; ОПК-10.3.1 Владеет навыками контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.	Обучающийся знает: - требования правил и инструкций по охране труда и экологической безопасности на рабочих местах машиностроительного предприятия; Обучающийся умеет: - контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах; Обучающийся имеет навыки: - контроля производственной и экологической безопасности на рабочих местах.
ОПК-11. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	
ОПК-11.1.1 Знает алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и	Обучающийся знает: - синтаксис языков программирования высокого уровня, в том числе языков программирования промышленных манипуляторов и контроллеров.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.	

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	Семестр
		8
Контактная работа (по видам учебных занятий)	60	60
В том числе:		
– лекции (Л)	30	30
– практические занятия (ПЗ)	20	20
– лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	80	80
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4	144 / 4

Примечание: «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	Введение в проектирование человеко-машинных интерфейсов	Лекция 1. Основные понятия и тренды проектирования человеко-машинных интерфейсов Практическое занятие 1. Основы проектирования пользовательских интерфейсов» Лабораторное занятие 1. Создание графического интерфейса с использованием средств визуального программирования Самостоятельная работа. Изучить дополнительную литературу	ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1; ОПК 3.3.1; ОПК-10.1.1; ОПК-10.2.1; ОПК-10.3.1; ОПК-11.1.1.
2	Основы проектирования человеко-машинных интерфейсов	Лекция 1. Проектирования графических интерфейсов. Математические модели реакции пользователя Практическое занятие 1. Прототипирование интерфейсов Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям	ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1; ОПК 3.3.1; ОПК-10.1.1; ОПК-10.2.1; ОПК-10.3.1; ОПК-11.1.1.
3	Устройства ввода-вывода информации в человеко-машинных	Лекция 1. Устройства ввода информации и получения обратной связи для телеуправляемых	ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1; ОПК 3.3.1;

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	интерфейсах	устройств Практическое занятие 1. Анализ взаимодействия пользователя с интерфейсом Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям	ОПК-10.1.1; ОПК-10.2.1; ОПК-10.3.1; ОПК-11.1.1.
4	Математические модели описания коллаборации агентов в системах «человек-машина»	Лекция 1. Математические модели описания коллаборации агентов в системах «человек-машина» Практическое занятие 1. Проектирование адаптивных интерфейсов Практическое занятие 2. Интерактивность и анимация в пользовательских интерфейсах Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям	ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1; ОПК 3.3.1; ОПК-10.1.1; ОПК-10.2.1; ОПК-10.3.1; ОПК-11.1.1.
5	Человеко-машинные интерфейсы в носимой робототехнике	Лекция 1. Человеко-машинные интерфейсы в носимой робототехнике. Экзоскелеты Практическое занятие 1. Тестирование и оценка пользовательского интерфейса Практическое занятие 2. Использование человеко-центрированных подходов в проектировании интерфейсов Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям	ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1; ОПК 3.3.1; ОПК-10.1.1; ОПК-10.2.1; ОПК-10.3.1; ОПК-11.1.1.
6	Программное обеспечение для проектирования человеко-машинных интерфейсов	Лекция 1. Программное обеспечение для проектирования человеко-машинных интерфейсов Практическое занятие 1. Проектирование голосовых интерфейсов Лабораторное занятие 1. Использование в интерфейсе графических примитивов и шрифтов Самостоятельная работа. Изучить дополнительную литературу	ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1; ОПК 3.3.1; ОПК-10.1.1; ОПК-10.2.1; ОПК-10.3.1; ОПК-11.1.1.
7	Колаборативные роботы и человеко-машинные интерфейсы	Лекция 1. Колаборативные роботы Практическое занятие 1. Цветовые схемы и типографика в интерфейсах Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям	ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1; ОПК 3.3.1; ОПК-10.1.1; ОПК-10.2.1; ОПК-10.3.1; ОПК-11.1.1.
8	Перспективы развития САПР для проектирования человеко-машинных интерфейсов	Лекция 1. Будущее человеко-машинных интерфейсов. Автоматизация проектирования колаборативных устройств Практическое занятие 1. Анализ пользовательского поведения и оптимизация интерфейсов	ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1; ОПК 3.3.1; ОПК-10.1.1; ОПК-10.2.1; ОПК-10.3.1; ОПК-11.1.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Лабораторное занятие 1. Панели инструментов, меню, использование таблиц Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям	

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПР	ЛР	СРС	Всего
1	Введение в проектирование человеко-машинных интерфейсов	2	2	4	6	14
2	Основы проектирования человеко-машинных интерфейсов	4	2	0	12	18
3	Устройства ввода-вывода информации в человеко-машинных интерфейсах	4	2	0	10	16
4	Математические модели описания коллаборации агентов в системах «человек-машина»	4	4	0	14	22
5	Человеко-машинные интерфейсы в носимой робототехнике	4	4	0	6	14
6	Программное обеспечение для проектирования человеко-машинных интерфейсов	4	2	4	14	24
7	Колаборативные роботы и человеко-машинные интерфейсы	4	2	0	10	16
8	Перспективы развития САПР для проектирования человеко-машинных интерфейсов	4	2	2	8	16
	Итого	30	20	10	80	140
		Контроль				4
		Всего (общая трудоёмкость, час.)				144

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:

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.

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).

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 специалитета, 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;
- Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);
- Simulink;
- FluidSim.

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 /](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:

Макаренко, С. И. Интероперабельность человеко-машинных интерфейсов : монография / С. И. Макаренко. — Санкт-Петербург : , 2023. — 186 с. — ISBN 978-5-907618-37-4;

Алпатов, А. Н. Интерфейсы прикладного программирования : учебное пособие / А. Н. Алпатов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 157 с. — ISBN 978-5-7339-2342-0;

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;

Чертыковцев, В. К. Организация человеко-машинного взаимодействия : учебное пособие для вузов / В. К. Чертыковцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 114 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14755-1.

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;

- Справочная правовая система КонсультантПлюс. – URL: <http://www.consultant.ru/> - Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы,
Инженер
«30» января 2026 г.

_____ Ф.А. Сорокин