

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.28 «ГИДРО- И ПНЕВМОАВТОМАТИКА»

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
учебного совета
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 «Гидро- и пневмоавтоматика» (Б1.О.28) (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 №550).

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов системных знаний о принципах работы, конструктивных особенностях и применении гидравлических и пневматических систем автоматизации для решения практических задач в мехатронике и робототехнике.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- Изучение физических основ, принципов действия и характеристик основных элементов гидравлических и пневматических систем;
- Осваивание методов расчёта, проектирования и анализа гидравлических и пневматических систем управления;
- Формирование навыков чтения и разработки принципиальных схем с использованием стандартных условных обозначений;
- Приобретение практического опыта сборки, настройки и диагностики гидро- и пневмосистем.

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-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	
ОПК-9.1.1 Знает новое технологическое оборудование	Обучающийся знает: - современные способы обработки деталей машин и соответствующее оборудование
ОПК-9.2.1 Умеет осваивать новое технологическое оборудование	Обучающийся умеет: - выбирать соответствующее станочное оборудование и необходимые приспособления и оснастку для выполнения высокопроизводительных технологических процессов
ОПК-9.3.1 Владеет методами внедрения и освоения нового технологического оборудования	Обучающийся имеет навыки: - владения методами эксплуатации, наладки и настройки технологического оборудования машиностроительных производств
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	

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
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 вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Обучающийся знает: - 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.
ПК-2. Внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	
ПК-2.3.2 Имеет навыки подготовки технико-экономических обоснований эффективности внедрения средств автоматизации и механизации технологических процессов	Обучающийся имеет навыки: - подготовки технико-экономических обоснований эффективности внедрения средств автоматизации и механизации технологических процессов

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	
		5	6
Контактная работа (по видам учебных занятий)	96	48	48
В том числе:			
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	116	56	24
Контроль	40	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	КР, 3, Э	КР, 3	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	216 / 6	108/4	108/3

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
5 семестр			
1	Введение в мехатронику и сравнительный анализ систем	Лекция 1. Основы мехатроники и гидропневматических систем Лекция 2. Сравнительная оценка электрических, гидравлических и пневматических систем Практическое занятие 1. Анализ структурных параметров мехатронных систем Самостоятельная работа. Изучить дополнительную литературу	ОПК-9.1.1 ОПК-9.2.1; ОПК 9.3.1; ОПК-11.1.1; ПК-2.3.2
2	Физические основы рабочих сред	Лекция 1. Физические свойства жидкостей Лекция 2. Основы гидродинамики Лекция 3. Термодинамические процессы в газах Практическое занятие 1. Исследование вязкости рабочих жидкостей Практическое занятие 2. Расчет режимов течения жидкости Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям	ОПК-9.1.1 ОПК-9.2.1; ОПК 9.3.1; ОПК-11.1.1; ПК-2.3.2
3	Основы пневматических систем	Лекция 1. Назначение и классификация пневматических систем Лекция 2. Структура пневматической	ОПК-9.1.1 ОПК-9.2.1; ОПК 9.3.1;

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		системы Лекция 3. Пневмодвигатели: типы и принципы работы Практическое занятие 1. Изучение параметров пневмосистем низкого давления Практическое занятие 2. Анализ характеристик пневмораспределителей Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям	ОПК-11.1.1; ПК-2.3.2
4	Пневмоаппаратура управления	Лекция 1. Направляющая пневмоаппаратура Лекция 2. Регулирующая пневмоаппаратура Лекция 3. Условные обозначения элементов пневмосхем Практическое занятие 1. Расчет логических функций в пневмосистемах Практическое занятие 2. Исследование работы редукционных клапанов Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям	ОПК-9.1.1 ОПК-9.2.1; ОПК 9.3.1; ОПК-11.1.1; ПК-2.3.2
5	Проектирование пневматических схем	Лекция 1. Принципы построения пневматических схем Лекция 2. Системы управления пневмоприводами Лекция 3. Алгебра логики в пневмосистемах Лекция 4. Последовательностные функции в пневмосистемах Практическое занятие 1. Анализ пневматических схем по ГОСТ Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям	ОПК-9.1.1 ОПК-9.2.1; ОПК 9.3.1; ОПК-11.1.1; ПК-2.3.2
6	Примеры пневматических систем	Лекция 1. Примеры построения пневмосхем управления Самостоятельная работа. Изучить дополнительную литературу	ОПК-9.1.1 ОПК-9.2.1; ОПК 9.3.1; ОПК-11.1.1; ПК-2.3.2
6 семестр			
6	Примеры пневматических систем	Лекция 2. Управление цилиндром двустороннего действия Практическое занятие 1. Расчет циклограмм работы пневмоприводов Практическое занятие 2. Изучение систем с обратной связью Самостоятельная работа. Изучить дополнительную литературу	ОПК-9.1.1 ОПК-9.2.1; ОПК 9.3.1; ОПК-11.1.1; ПК-2.3.2
7	Основы гидравлических систем	Лекция 1. Гидропривод: назначение и структура Лекция 2. Рабочие жидкости в гидроприводах Лекция 3. Объемные гидромашины Лекция 4. Гидроаппаратура	ОПК-9.1.1 ОПК-9.2.1; ОПК 9.3.1; ОПК-11.1.1; ПК-2.3.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие 1. Расчет параметров гидравлических контуров Практическое занятие 2. Анализ характеристик гидромоторов Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям	
8	Регулирование гидравлических систем	Лекция 1. Регулирование гидросистем Лекция 2. Гидролинии и вспомогательные устройства Лекция 3. Особенности гидравлических приводов в робототехнике Практическое занятие 1. Исследование работы клапанов давления Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям	ОПК-9.1.1 ОПК-9.2.1; ОПК 9.3.1; ОПК-11.1.1; ПК-2.3.2
9	Комбинированные системы управления	Лекция 1. Комбинированные системы управления Лекция 2. Проектирование гидропневматических схем Лекция 3. Диагностика и обслуживание систем Практическое занятие 1. Анализ электрогидравлических систем Самостоятельная работа. Подготовиться к практическим занятиям	ОПК-9.1.1 ОПК-9.2.1; ОПК 9.3.1; ОПК-11.1.1; ПК-2.3.2
10	Современные тенденции и моделирование	Лекция 1. Современные тенденции в гидропневоавтоматике Лекция 2. Гидравлические и пневматические приводы в мехатронных системах Лекция 3. Моделирование гидропневматических систем Практическое занятие 1. Моделирование гидравлических систем Самостоятельная работа. Изучить дополнительную литературу	ОПК-9.1.1 ОПК-9.2.1; ОПК 9.3.1; ОПК-11.1.1; ПК-2.3.2
11	Стандарты и перспективы развития	Лекция 1. Стандарты и безопасность в гидропневоавтоматике Лекция 2. Перспективные разработки в гидропневоавтоматике Практическое занятие 1. Расчет энергоэффективности гидропривода Самостоятельная работа. Изучить дополнительную литературу	ОПК-9.1.1 ОПК-9.2.1; ОПК 9.3.1; ОПК-11.1.1; ПК-2.3.2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПР	СРС	Всего
1	Введение в мехатронику и сравнительный анализ систем	4	2	8	14

2	Физические основы рабочих сред	6	4	12	22
3	Основы пневматических систем	6	4	10	20
4	Пневмоаппаратура управления	6	4	10	20
5	Проектирование пневматических схем	8	2	8	20
6	Примеры пневматических систем	4	4	15	21
7	Основы гидравлических систем	8	4	10	22
8	Регулирование гидравлических систем	6	2	12	20
9	Комбинированные системы управления	6	2	15	23
10	Современные тенденции и моделирование	6	2	8	16
11	Стандарты и перспективы развития	4	2	8	14
	Итого	64	32	116	212
Контроль					40
Всего (общая трудоёмкость, час.)					252

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:

Нагорный, В. С. Гидравлические и пневматические системы : учебное пособие / В. С. Нагорный. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-7337-3.

Уханов, А. П. Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и оборудования: учебник для вузов / А. П. Уханов, О. С. Володько. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 320 с. — ISBN 978-5-507-49188-9.

Гидравлические и пневматические системы: учебное пособие / О. С. Володько, А. П. Быченин, О. Н. Черников [и др.]. — Самара: СамГАУ, 2022. — 195 с. — ISBN 978-5-88575-664-8.

Галдин, Н. С. Пневмопривод и пневмоавтоматика: учебное пособие / Н. С. Галдин, И. А. Семенова. — Омск: СибАДИ, 2025. — 99 с.

Средства гидропневмоавтоматики: учебное пособие / П.Р. Бартош П.Н. Кишкевич. — Минск: БНТУ, 2010. — 79 с.

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,
Доцент
Инженер
«30» января 2026 г.

_____	О.В. Колодкин
_____	Р.Н. Ульяничик