

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

Кафедра «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.31 «ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПНЕВМОПРИВОД»

для специальности

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

по специализации

«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»
Протокол № 5 от 24 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой

«Водоснабжение, водоотведение и
гидравлика»

24 декабря 2024 г.

Н.В. Твардовская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

24 декабря 2024 г.

А. А. Воробьев

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Гидравлика и гидроневмопривод» (Б1.О.31) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 11 августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 935.

Целью изучения дисциплины является обучение способам применения гидравлики в расчетах гидравлических и пневматических приводов.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение принципов гидравлических расчетов;
- изучение теории гидромашин;
- изучение элементов гидроприводов;
- изучение схем гидроприводов;
- изучение элементов управления гидроприводами;
- изучение элементов пневмоприводов;
- изучение схем пневмоприводов.
- изучение принципов пневматических расчетов.

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-5. Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	
ОПК-5.2.2 Умеет применять законы гидравлики при расчете, моделировании и проектировании технических объектов	Обучающийся умеет: - применять законы гидравлики при проектировании технических объектов - применять законы гидравлики при расчёте технических объектов - применять законы гидравлики при моделировании технических объектов
ОПК-5.3.2 Владеет навыками использования прикладного программного обеспечения при моделировании гидравлических систем в технических объектах	Обучающийся владеет: - навыками использования прикладного программного обеспечения при моделировании гидравлических систем в технических объектах

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
		4
Контактная работа (по видам учебных занятий)	144	108
В том числе:		
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	32	32
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	76	76
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
Контактная работа (по видам учебных занятий)	144	144
В том числе:		
– лекции (Л)	6	6
– практические занятия (ПЗ)	6	6
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	128	128
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП	3, КП
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	Гидравлические системы	Лекция 1 (2 часа). Общие сведения о гидросистемах, гидроприводах и гидропередачах.	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Лекция 2-4 (6 часов) Лопастные гидромашины	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Лекция 5-6 (4 часа) Гидродинамические передачи	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Лекция 7-9 (6 часов) Общие сведения об объемных гидроприводах. Объемные гидравлические машины и гидроаккумуляторы	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Лекция 10-11 (4 часа) Элементы управления гидравлических приводов	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Лекция 12 (2 часа) Нерегулируемые и регулируемые объемные гидроприводы	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Лекция 13-14 (4 часа) Основы расчета гидравлических систем	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 1. (2 часа) Определение скорости перемещения поршня	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 2 (2 часа). Определение диаметра ведущего поршня	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 3 (2 часа). Расчёт гидроцилиндра	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 4 (2 часа) Расчёт реле времени	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 5 (2 часа) Схема гидропривода	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 6 (2 часа) Испытание центробежного насоса.	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 7 (2 часа) Испытание гидродинамической передачи.	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 8 (2 часа) Испытание гидропривода с дроссельным регулированием	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 9 (2 часа) Определение расчётных выходных параметров гидропривода	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 10 (2 часа) Назначение величины рабочего давления и выбор насоса	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 11 (2 часа) Определение диаметров трубопроводов. Определение потерь давления в гидросистеме.	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 12 (2 часа) Расчёт гидроцилиндров гидропривода	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 13-14 (4 часа) Определение внутренних утечек рабочей жидкости, расчёт рабочего цикла, определение КПД гидропривода. Подбор и расчёт остальных устройств гидропривода	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 15-16 (4 часа) Оформление пояснительной записки и чертежей (КП).	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Самостоятельная работа. Работа над курсовым проектом. Решение заданий по практическим занятиям 1-14. Подготовка к лекциям по специальной литературе (см. п. 8.5.)	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
2	Пневматические системы	Лекция 15-16 (4 часа) Общие сведения о пневматических системах	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Самостоятельная работа. Подготовка к лекциям по специальной литературе (см. п. 8.5.)	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Гидравлические системы	Лекция 1. Гидросистемы и гидроприводы	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Лекция 2. Основы расчета гидравлических систем	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 1 (1 час) Расчёт перемещения поршня. Определение диаметра ведущего поршня. Расчёт гидроцилиндра. Расчёт реле времени.	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 2 (1 час) Испытание центробежного насоса. Испытание гидропередачи.	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 3 (1 час) Схема гидропривода. Испытание гидропривода с дроссельным регулированием.	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Практическое занятие 4-6 (3 часа) Основные параметры объёмного гидропривода. Определение расчётных выходных параметров гидропривода. Назначение величины рабочего давления и выбор насоса. Определение диаметров трубопроводов. Определение потерь давления в гидросистеме. Расчёт гидроцилиндров гидропривода. Определение внутренних утечек рабочей жидкости, расчёт рабочего цикла, определение КПД гидропривода. Подбор и расчёт остальных устройств гидропривода. Оформление пояснительной записки и чертежей (КП).	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Самостоятельная работа. Работа над курсовым проектом. Решение заданий по практическим занятиям 1-3. Чтение специальной литературы (см. п. 8.5.)	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
2	Пневматические системы	Лекция 3. Общие сведения о пневматических системах	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2
		Самостоятельная работа. Подготовка к лекциям по специальной литературе (см. п. 8.5.)	ОПК-5.2.2 ОПК-5.3.2

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Гидравлические системы	28	32	0	70	130
2	Пневматические системы	4	0	0	6	10
	Итого	32	32	0	76	140
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Гидравлические системы	4	6	0	120	130
2	Пневматические системы	2	0	0	8	10
	Итого					140
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, 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:

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 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.

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.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru> — Режим доступа: свободный

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Чугаев Р.Р. Гидравлика (техническая механика жидкости) [Текст] : учебник для студентов гидротехнических специальностей высших учебных заведений / Р. Р. Чугаев. - 6-е изд., репринтное. - Москва :Бастет, 2013. - 672 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 653-660
2. Старчик, Ю. Ю. Гидропневмопривод : учебное пособие / Ю. Ю. Старчик. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. — 187 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162034> (дата обращения: 18.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Лепешкин А.В., Михайлов А.А., Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник. Ч.2. Гидравлические машины и гидропневмопривод / Под ред. А.А. Шейпака. – М.: МГИУ, 2003. – 352 с.
4. Гидравлика [Текст] : методические указания к лабораторным работам / , ФГБОУ ВПО ПГУПС, каф. "Водоснабжение, водоотведение и гидравлика" ; сост. А. Б. Пономарев [и др.] ; под общ.ред. В. И. Штыкова. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. - 56 с. : ил.
5. ГОСТ 17752-81 Гидропривод объемный и пневмопривод. Термины и определения– Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200011693>(дата обращения 18.03.2023).
6. ГОСТ Р 52543-2006 Гидроприводы объемные. Требования безопасности– Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200045051>(дата обращения 18.03.2023).
7. ГОСТ 17216-2001 Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей– Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200028882>(дата обращения 18.03.2023).
8. ГОСТ 28028-89 Промышленная чистота. Гидропривод. Общие требования и нормы. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200012852>(дата обращения 18.03.2023).

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.

Разработчики рабочей программы:

К.т.н. доцент

Е.В. Русанова

К.т.н. доцент

А.Б. Пономарев