

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.В.5 «НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И
ВОДООТВЕДЕНИЯ»**
для направления подготовки
08.04.01 «Строительство»

по магистерской программе
*«Водоснабжение и водоотведение на предприятиях транспорта и
в системах ЖКХ»*

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»
Протокол № 6 от «23» января 2025 г.

Заведующий кафедрой
«Водоснабжение, водоотведение
и гидравлика»

23» января 2025 г.

Н.В. Твардовская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
23» января 2025 г.

Л.Д. Терехов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ» (Б1.В.5) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 31 мая 2017 г. приказом МИНОБРНАУКИ России № 482 с изменениями, утвержденными 26 ноября 2020 г. приказом МИНОБРНАУКИ России № 1456, с учетом профессионального стандарта 16.146 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 г. № 255н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 мая 2021 г., регистрационный № 63591) и на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающегося к деятельности в области работы насосных станций с учетом воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение, анализ и сопоставление нормативно-технической документации и нормативных правовых актов в области насосно-силового оборудования по проектированию насосных станций водоснабжения и водоотведения;
- изучение требований строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации насосных станций водоснабжения и водоотведения;
- определение состава исходных данных для разработки проектной документации современных насосных станций;
- определение возможности применения ресурсосберегающих, малоотходных и циклических технологий насосных станций водоснабжения и водоотведения;
- знание методик расчета сооружений, устройств и технологий работы насосных станций в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации к проектной документации; нормативно-технической документации и нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и техники безопасности; реестра наилучших доступных технологий.

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)
ПК-1. Разработка технологических и конструктивных решений систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства	

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1.1.2 Знает требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации системы водоснабжения и водоотведения в целом, а также отдельных элементов и соединений	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий строительства насосных станций водоснабжения и водоотведения; – требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации насосных станций водоснабжения и водоотведения; – требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий регулирования работы насосных станций водоснабжения и водоотведения.
ПК-1.1.3 Знает требуемые параметры проектируемого объекта, климатические и геологические особенности его расположения	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требуемые параметры современных устройств насосных станций водоснабжения и водоотведения; – требуемые параметры надежности работы насосных станций; – требуемые параметры работы насосно-силового оборудования
ПК-1.1.5 Знает состав исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<p>Обучающийся знает состав исходных данных для разработки проектной документации насосных станций водоснабжения и водоотведения</p>
ПК-1.1.6 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к вариантам технологических и конструктивных решений системы водоснабжения и водоотведения по проектированию системы водоснабжения и водоотведения	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативно-техническую документацию и нормативные правовые акты по проектированию насосных станций водоснабжения и водоотведения; – нормативно-техническую документацию и нормативные правовые акты по проектированию систем электроснабжения насосных станций водоснабжения и водоотведения; – нормативно-техническую документацию и нормативные правовые акты по проектированию систем автоматизации работы насосных станций.
ПК-1.2.1 Умеет анализировать современные проектные решения системы водоснабжения и водоотведения	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать современные проектные решения общих технологических схем насосных станций водоснабжения и водоотведения; – анализировать современные проектные решения по строительству насосных станций водоснабжения и водоотведения; – современные проектные решения по эксплуатации насосных станций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1.2.2 Умеет выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся умеет выбирать технические данные и определять варианты возможных решений схемы насосных станций водоснабжения и водоотведения
ПК-1.2.3 Умеет определять требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с особенностями проектируемого объекта	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none"> – определять требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации насосных станций водоснабжения и водоотведения
ПК-1.2.4 Умеет определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с требованиями нормативных технических документов	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none"> – определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании насосных станций; – определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании систем электроснабжения и распределительных устройств насосных станций; – определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании систем автоматизации работы насосных станций.
ПК-1.2.9 Умеет определять возможность применения типовых проектных решений	Обучающийся умеет определять возможность применения типовых проектных решений для насосных станций водоснабжения и водоотведения
ПК-2. Оперативное управление строительным производством на участке строительства	
ПК-2.1.1 Знает требования законодательства Российской Федерации к проектной документации, к порядку проведения и технологиям производства строительных работ	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none"> – требования законодательства Российской Федерации к проектной документации насосных станций водоснабжения и водоотведения

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, 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)	32
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	–
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36
Контроль	4
Форма контроля знаний	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	12
В том числе:	
– лекции (Л)	6
– практические занятия (ПЗ)	6
– лабораторные работы (ЛР)	–
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56
Контроль	4
Форма контроля знаний	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

Примечание : «Форма контроля» - зачет (3).

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	Типы насосных станций системы водоснабжения и водоотведения	<p>Лекция 1. Назначение и схемы насосных станций в системах ВиВ. Основные рекомендации по проектированию насосных станций.</p> <p>Лекция 2. Типы насосных станций. Принципиальные схемы насосных станций.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение по учебнику устройство мелиоративных насосных станций, их достоинство и недостатки</p>	ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.1.6; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.5; ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.8; ПК-1.2.1; ПК-1.2.9; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.3;

2	Расчёт и проектирование водопроводных насосных станций	Лекция 3. Расчёт и проектирование водопроводных насосных станций первого (ВНС I) и второго (ВНС II) подъемов.	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.1.6; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.4; ПК-2.1.1;
		Практическое занятие 1,2. –Типовая задача №1. «Определение расчетных параметров насосно-силового оборудования ВНС I»	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.6; ПК-1.2.4; ПК-2.1.1;
		Самостоятельная работа. Ознакомление с формулами по определению потерь напора во всасывающих и напорных линиях	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.6; ПК-1.2.4; ПК-2.1.1;
3	Расчёт и проектирование КНС	Лекция 4. Подбор насосов и анализ их работы для водопроводных насосных станций.	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9
		Практическое занятие 3,4. Выбор проектного режима работы ВНС II. Методика подбора насосов. Построение характеристик совместной работы насосов и трубопроводов для ВНС I и ВНС II.	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9;
		Самостоятельная работа. Выполнение расчетов ВНС II и подбор насосов по данным задания	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9
4	Расчёт и проектирование КНС	Лекция 5. Расчёт и проектирование насосных станций водоотведения (КНС).	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.1.6; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.4; ПК-2.1.1;
		Практическое занятие 5,6. –Типовая задача №2. «Определение расчетных параметров насосно-силового оборудования насосных станций водоотведения (КНС)».	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.1.6; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.4;
		Самостоятельная работа. Изучение конструкций насосных станций водоотведения (КНС). Особенности монтажа всасывающих линий. Способы прочистки канализационных насосов и всасывающих линий.	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.1.6; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9
		Лекция 6. Подбор насосов и анализ их работы для насосных станций водоотведения (КНС).	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9;

		<p>Практическое занятие 7,8. Выбор проектного режима работы насосной станции водоотведения (КНС). Методика подбора насосов для КНС. Построение характеристик совместной работы насосов и трубопроводов для КНС.</p> <p>Самостоятельная работа. Выполнение расчетов КНС и подбор насосов по данным задания. Изучение графического способа определения регулирующей емкости приемного резервуара</p>	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9;
4	Электроснабжение, автоматизация и эксплуатация насосных станций	<p>Лекция 7. Электроснабжение насосных станций. Электродвигатели для насосов и их подбор.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение методики подбора электродвигателей для центробежных насосов различных типов. Схемы присоединения насосных станций к ЛЭП.</p>	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9;
		<p>Лекция 8. Автоматизация и эксплуатация насосных станций.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение возможных неисправностей, способов их определения и устранения в насосных агрегатах различных типов.</p>	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.6; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9
			ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.6; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Типы насосных станций системы водоснабжения и водоотведения	<p>Лекция 1 (1час). Типы насосных станций, основные рекомендации по их проектированию.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение по учебнику вопросов: назначение и схемы насосных станций в системах ВиВ; принципиальные схемы насосных станций.</p>	ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.1.6; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.5;
2	Расчёт и проектирование водопроводных насосных станций	<p>Лекция 2. Расчёт и проектирование водопроводных насосных станций первого (ВНС I) и второго (ВНС II) подъемов. Подбор насосов и анализ их работы.</p>	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.1.6; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.4; ПК-2.1.1;

		<p>Практическое занятие 1 (3 часа). – Типовая задача №1. «Определение расчетных параметров насосно-силового оборудования ВНС I»</p>	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.1.6; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.4 ПК-2.1.1
		<p>Самостоятельная работа. Подбор насосов и анализ их работы для водопроводных насосных станций. Построение характеристик совместной работы насосов и трубопроводов</p>	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.1.6; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.4; ПК-2.1.1
3	Расчёт и проектирование КНС	<p>Лекция 3. Расчёт и проектирование насосных станций водоотведения (КНС). Подбор насосов и анализ их работы.</p>	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9;
		<p>Практическое занятие 2 (3 часа). – Типовая задача №2. «Определение расчетных параметров насосно-силового оборудования насосных станций водоотведения (КНС)».</p>	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9;
		<p>Самостоятельная работа. Выбор проектного режима работы насосной станции водоотведения (КНС). Методика подбора насосов для КНС. Построение характеристик совместной работы насосов и трубопроводов для КНС.</p>	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9;
4	Электроснабжение, автоматизация и эксплуатация насосных станций	<p>Лекция 4 (1 час). Электроснабжение, автоматизация и эксплуатация насосных станций.</p>	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9;
		<p>Самостоятельная работа. Методика подбора электродвигателей для центробежных насосов различных типов. Схемы присоединения насосных станций к ЛЭП.</p>	ПК-1.1.2; ПК-1.1.3; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.4; ПК-1.2.9;

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Типы насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	4	-	-	11
2	Расчёт и проектирование водопроводных насосных станций	6	8	-	9
3	Расчёт и проектирование КНС	4	8	-	8
4	Электроснабжение, автоматизация и эксплуатация насосных станций	2	-	-	8
	Итого	16	16	-	36
	Контроль				4
	Всего (общая трудоемкость, час)				72

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Типы насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	1	-	-	8
2	Расчёт и проектирование водопроводных насосных станций	2	3	-	16
3	Расчёт и проектирование КНС	2	3	-	16
4	Электроснабжение, автоматизация и эксплуатация насосных станций	1	-	-	16
	Итого	6	6	-	56
	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 с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6 и 8 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры по дисциплине

8.1 Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению 08.04.01 «Строительство» по магистерской программе «Водоснабжение и водоотведение на предприятиях транспорта и в системах ЖКХ» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные материалы в виде презентаций, которые обеспечивают тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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 (OpenScience), 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 изданий, рекомендуемый для использования в образовательном процессе:

1. Карелин В.Я., Минаев А.В. Насосы и насосные станции: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «UD«БАСТЕТ», 2010. – 448 с.– Текст непосредственный.

2. Водоснабжение : учебник в 2-х т. Т. 1 : Системы забора, подачи и распределения воды / М.А. Сомов, М.Г. Журба - М.: Изд-во Ассоц. строит.вузов, 2010. – Текст непосредственный.

3. Якубчик П.П. Проектирование водопроводных сетей : учеб. пособие / П.П. Якубчик, Ю.А. Смирнов, М.Ю. Юдин. – СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – 61 с.– Текст непосредственный.

4. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте : Учебник / Под ред. проф. В.С. Дикаревского. – 2-е изд., перераб. – М.: «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 447 с. – Текст непосредственный.

5. Якубчик П.П. Насосы, насосные и воздуходувные станции : конспект лекций / П.П. Якубчик. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 181 с. – Текст непосредственный.

6. Ильин Ю.А. Надёжность водопроводных сооружений и оборудования. – М.: Стройиздат, 1985. – 240 с. – Текст непосредственный.

7. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб : справ. пособие / Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев. - 9-е изд., испр.. - М.: Бастет, 2009. - 350 с. – Текст непосредственный.

8. СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554820821> (дата обращения 23.01.2025).

9. СП 31.13330.2021 Водоснабжение, наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/728474306> (дата обращения 23.01.2025).

10. Нормы по оценке надёжности оборудования систем водоснабжения и водоотведения / Ю.А. Ильин. – М.: Воениздат, 1993. – 237 с.: ил.

11. Водопроводные насосные станции : метод.указ. по выполнению курсового проекта / П.П. Якубчик, Т.Б. Шумейко. – СПб.: ПГУПС, 2005. – 51 с. – Текст непосредственный.

12. Насосные станции в системах водоотведения : метод.указ. по курсовому и дипломному проектированию / В.Г. Иванов, П.П. Якубчик, Т.Б. Шумейко. – СПб.: ПГУПС, 2006. – 64 с. – Текст непосредственный.

13. Карелин В.Я., Новодережкин Р.А. Насосные станции с центробежными насосами. – М.: Стройиздат, 1983. – 224 с – Текст непосредственный.

14. Лямаев Б.Ф., Небольсин Г.П., Нелюбов В.А. Стационарные и переходные процессы в сложных гидросистемах: Методы расчёта на ЭВМ. – Л.: Машиностроение, 1978. – 192 с. – Текст непосредственный.

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](http://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,

к.т.н., профессор

23 января 2025 г.

П.П. Якубчик