

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.ДВ.02.01 «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»**

для специальности

**23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»**

по специализации

**«Строительство дорог промышленного транспорта»**

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»  
Протокол № 5 от 24 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой  
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика» \_\_\_\_\_ Н.В. Твардовская  
24 декабря 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО \_\_\_\_\_ А.Ф. Колос  
24 декабря 2024 г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ» (Б1.В.ДВ.02.01) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «27»марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 218, с учетом 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 получение обучающимися знаний о методах и методиках расчетов узлов и элементов системы водоснабжения и водоотведения объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение основных элементов и узлов системы водоснабжения объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта;
- знание методик определения норм водопотребления, коэффициентов часовой и суточной неравномерности, расчетных расходов водопотребления для объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта;
- овладение методиками гидравлического расчета тупиковой и кольцевой водопроводной сети;
- изучение технических расчетов водонапорной башни и насосных установок;
- изучение основных элементов и узлов системы водоотведения объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта;
- знание методик определения расчетных расходов водоотведения для объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта;
- изучение технических расчетов по определению начальной глубины заложения сети водоотведения;
- овладение методиками гидравлического расчета сети водоотведения;
- изучение основных методов очистки природной и сточной воды объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта.

## 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.

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>	
ПК-4 Организация деятельности по проектированию объектов транспортной инфраструктуры		
ПК-4.2.2 выполнять экономические	Умеет и	Обучающийся умеет: – выполнять гидравлический расчет водопроводной тупиковой сети;

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
технические расчеты по проектным решениям	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять расход и требуемые величины напора в начальной точке тупиковой сети водопровода;</li> <li>– определять норму водопотребления, коэффициент часовой и суточной неравномерности для объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта;</li> <li>– определять расчетные суточные, часовые и секундные расходы воды для объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта;</li> <li>– выполнять гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети;</li> <li>– определять потери напора на каждом расчетном участке водопроводной сети;</li> <li>– выполнять технический расчет водонапорной башни;</li> <li>– составлять расчетную схему сети водоотведения в поселке и на объектах инфраструктуры дорог промышленного транспорта;</li> <li>– определять расчетные суточные, часовые и секундные расходы воды от объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта и расчетные расходы сточных вод на расчетных участках сети;</li> <li>– выполнять технические расчеты по определению начальной глубины заложения сети водоотведения;</li> <li>– выполнять гидравлический расчет сети водоотведения.</li> <li>– выполнять сопряжение труб в колодцах.</li> </ul>
<b>ПК-6</b> Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог	
ПК-6.1.3 Знает методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные категории потребителей воды на железнодорожном транспорте;</li> <li>– классификацию систем водоснабжения;</li> <li>– общую схему водоснабжения;</li> <li>– метод определения нормы водопотребления объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта;</li> <li>– методики определения расчетных расходов водоснабжения объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта;</li> <li>– методы трассирования и схемы водопроводных сетей;</li> <li>– методики гидравлического расчета водопроводной сети;</li> <li>– трубы, применяемые для устройства водопроводных сетей;</li> <li>– классификацию арматуры водопроводной сети;</li> <li>– методы определения напоров в наружной водопроводной сети объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта;</li> <li>– методики определения технических параметров водонапорных и регулирующих емкостей;</li> <li>– классификацию водозаборных сооружений подземных вод и поверхностных вод;</li> <li>– классификацию водопроводных насосных станций;</li> </ul>

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методики определения расчетных рабочих параметров насосных установок;</li> <li>– методики определения расчетных параметров при параллельной и последовательной работе насосов;</li> <li>– методики определения расчетных параметров совместной работы насоса и трубопровода;</li> <li>– свойства природной воды и показатели ее качества;</li> <li>– основные методы подготовки (очистка и обеззараживание) питьевой воды;</li> <li>– требования к качеству воды для объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта;</li> <li>– технологическую схему обработки природной воды.</li> <li>– системы и схемы водоотведения;</li> <li>– системы водоотведения от объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта;</li> <li>– методы трассирования сети водоотведения;</li> <li>– методики определения расчетных расходов сточных вод от объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта;</li> <li>– методики гидравлического расчета сети водоотведения;</li> <li>– основные методы конструирования сетей водоотведения;</li> <li>– трубы на сети водоотведения (характеристика и условия применения), колодцы на сети водоотведения;</li> <li>– методы проектирования насосных станций для перекачивания сточных вод;</li> <li>– методы очистки сточных вод.</li> <li>– сооружения механического метода очистки сточных вод;</li> <li>– сооружения биологического метода очистки сточных вод;</li> <li>– методы обеззараживания сточной воды.</li> </ul>

### **3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

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

### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
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 (промежуточной аттестации)	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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Методы и методики расчетов узлов и элементов системы водоснабжения объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта	<b>Лекция 1. Основные элементы системы водоснабжения объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта.</b> Водоснабжение – понятие, значение, история. Основные категории водопотребителей. Потребители воды на транспорте. Классификация систем водоснабжения. Общая схема водоснабжения. Метод определения нормы водопотребления объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта, методики определения расчетных расходов водоснабжения объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта.	ПК-6.1.3
		<b>Лекция 2. Методики технических расчетов по проектным решениям водопроводной сети.</b> Методы трассирования и схемы водопроводных сетей. Методики гидравлического расчета водопроводной сети. Трубы, применяемые для устройства водопроводных сетей. Классификация арматуры водопроводной сети. Методы определения напоров в наружной водопроводной сети объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта. Методики определения технических параметров водонапорных и регулирующих емкостей.	ПК-6.1.3 ПК-4.2.2
		<b>Лекция 3. Водозаборные сооружения и методики подбора насосных установок.</b> Характеристика источников водоснабжения. Классификация водозаборных сооружений подземных вод и поверхностных вод. Классификация водопроводных насосных станций. Методики определения расчетных рабочих параметров насосных установок. Методики определения расчетных параметров при параллельной и последовательной работе насосов. Методики определения расчетных параметров совместной работы насоса и трубопровода.	ПК-6.1.3
		<b>Лекция 4. Основные методы подготовки воды для объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта.</b> Свойства воды и показатели ее качества. Основные методы подготовки (очистка и обеззараживание) питьевой воды. Требования к качеству воды для объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта. Технологическая схема обработки природной воды.	ПК-6.1.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p><b>Практическое занятие 1. Технические расчеты по проектным решениям тупиковой сети водопровода.</b>  Определение расчетных расходов воды для объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта; гидравлический расчет тупиковой сети, определение расхода и требуемого напора в начальной точке тупиковой сети водопровода.</p>	ПК-6.1.3 ПК-4.2.2
		<p><b>Практическое занятие 2. Технические расчеты по проектным решениям кольцевой сети водопровода.</b>  Норма водопотребления, коэффициент часовой и суточной неравномерности, определение расчетных суточных, часовых и секундных расходов воды потребителями.</p>	ПК-6.1.3 ПК-4.2.2
		<p><b>Практическое занятие 3. Методы и методики гидравлического расчета кольцевой сети.</b>  Назначение диаметров участков, определение потерь напора на каждом расчетном участке, гидравлическое увязывание сети.</p>	ПК-6.1.3 ПК-4.2.2
		<p><b>Практическое занятие 4. Технический расчет параметров водонапорной башни.</b>  Расчет высоты водонапорной башни, определение объема бака водонапорной башни, выбор диктующей точки.</p>	ПК-6.1.3 ПК-4.2.2
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение и оформление технических расчетов расчетной работы №1 – «Расчет системы водоснабжения населенного пункта и объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта».  Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-3, 6, 7] из п. 8.5 данного документа.</p>	ПК-6.1.3 ПК-4.2.2
2	Методы и методики расчетов узлов и элементов системы водоотведения объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта	<p><b>Лекция 5. Основные элементы системы водоотведения объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта.</b>  Водоотведение – понятие, значение, история. Системы и схемы водоотведения. Системы водоотведения от объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта.</p>	ПК-6.1.3
		<p><b>Лекция 6. Методики технических расчетов по проектным решениям сети водоотведения.</b>  Трассирование сети водоотведения. Методики определения расчетных расходов сточных вод от объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта. Методики гидравлического расчета сети водоотведения.</p>	ПК-6.1.3 ПК-4.2.2
		<p><b>Лекция 7. Методы и методики расчета основных элементов сетей водоотведения.</b> Основные методы конструирования сетей водоотведения. Трубы на сети водоотведения (характеристика и условия применения). Колодцы на сети водоотведения. Методы проектирования насосных станций для</p>	ПК-6.1.3 ПК-4.2.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		перекачивания сточных вод.	
		<b>Лекция 8. Основные методы очистки сточной воды от объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта.</b> Методы очистки сточных вод. Сооружения механического метода очистки сточных вод. Сооружения биологического метода очистки сточных вод. Методы обеззараживания сточной воды.	ПК-6.1.3
		<b>Практическое занятие 5. Технические расчеты по проектным решениям сети водоотведения.</b> Составление расчетной схемы сети водоотведения в поселке и на объектах инфраструктуры дорог промышленного транспорта, определение площадей стока жилых кварталов, определение расчетных расходов сточных вод на расчетных участках сети.	ПК-6.1.3 ПК-4.2.2
		<b>Практическое занятие 6. Методы определения начальной глубины заложения сети водоотведения.</b> Начальная глубина заложения сети водоотведения. Определение начальной глубины по механической прочности, по глубине промерзания, по присоединению внутриквартальной сети к уличной.	ПК-6.1.3 ПК-4.2.2
		<b>Практическое занятие 7. Методы и методики гидравлического расчета сети водоотведения поселка на объектах инфраструктуры дорог промышленного транспорта.</b> Назначение диаметра, определение уклона трубы, расчет отметок дна, шельги и уровня воды в начале и конце расчетного участка.	ПК-6.1.3 ПК-4.2.2
		<b>Практическое занятие 8. Технические расчеты основных элементов сети водоотведения.</b> Сопряжение труб в колодцах: сопряжение по шельге трубы, сопряжение по уровню воды в трубе.	ПК-6.1.3 ПК-4.2.2
		<b>Самостоятельная работа.</b> Выполнение и оформление технических расчетов расчетной работы №2 – «Расчет системы водоотведения населенного пункта и объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта». Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-3, 6, 7] из п. 8.5 данного документа.	ПК-6.1.3 ПК-4.2.2

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы и методики расчетов узлов и элементов системы водоснабжения объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта	8	8	–	18	34

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
2	Методы и методики расчетов узлов и элементов системы водоотведения объектов инфраструктуры дорог промышленного транспорта	8	8	–	18	34
	<b>Итого</b>	16	16	–	36	68
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						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 специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: стационарным настенным экраном, маркерной доской, стационарным мультимедийным проектором.

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 (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 и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. 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.
2. Водоснабжение на железнодорожном транспорте [Текст] : задание и метод.указания к контр. работе № 1 для студентов специальности 290900 "Стр-во ж.д., путь и путевое хозяйство" / ПГУПС, каф. "Водоснабжение, водоотведение и гидравлика" ; сост. Ю. А. Смирнов, Т. Б. Шумейко. - СПб. : ПГУПС, 2004. - 27 с.
3. Расчет производственно-бытовой сети водоотведения [Текст] : задание и методические указания к контрольной работе № 2 для студентов спец. "Стр-во ж. д., путь и путевое хозяйство", "Экономика и упр. на предприятии" / ПГУПС, каф. "Водоснабжение, водоотведение и гидравлика" ; сост.: Ю. А. Смирнов [и др.]. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 31 с.
4. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб : справ.пособие / Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев. - 9-е изд., испр. - М. :Бастет, 2009. - 350 с. : табл. - ISBN 978-5-903178-14-8
5. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского [Текст] : справ. пособие / А. А. Лукиных , Н. А. Лукиных. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 383 с. - ISBN 978-5-903178-24-7
6. СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03–85 - Текст: электронный// <https://dokipedia.ru/document/5158029>
7. СП 31.1330.2021. Водоснабжение, наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02-84. - Текст: электронный// <https://docs.cntd.ru/document/728474306>

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

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://my.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Разработчик рабочей программы

24 декабря 2024 г.

\_\_\_\_\_ Н.В. Твардовская