

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.3 «ГИДРАВЛИКА СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»

для направления подготовки

08.03.01 «Строительство»

по профилю

«Водоснабжение и водоотведение»

Форма обучения – очная, очно-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.

Н.В. Твардовская

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «ГИДРАВЛИКА СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ» (Б1.В.3) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г., приказ Минобрнауки Российской Федерации №481 с изменениями, утвержденными приказами Минобрнауки Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 и от 08.02.2021 №83, с учетом профессионального стандарта: 16.146 «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).

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающихся к выполнению гидравлических расчётов сооружений водоснабжения и водоотведения, которые встречаются в их профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- теоретическая подготовка студентов к выполнению гидравлических расчётов;
- изучение движения потоков воды опытным путём;
- выработка умения применять знания, полученные при изучении дисциплины;
- формирование навыков работы с нормативной и научно-технической литературой.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в 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
<i>ПК-1. Выполнение расчетов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства</i>	
ПК-1.1.4 Знает виды и методики расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – методики определения расчетных расходов воды; – методики расчетов систем водоснабжения; – методики расчетов систем водоотведения.
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – определения расчетных расходов воды; – выполнения инженерно-технических расчетов систем водоснабжения; – выполнения инженерно-технических расчетов систем водоотведения.
ПК-1.3.3 Имеет навыки создания расчетной схемы и профилей системы водоснабжения и водоотведения, выполнения расчетов в расчетных программных средствах	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – создания расчетной схемы водоснабжения; – выполнения расчетов с использованием программных средств; – построения продольных профилей системы водоснабжения.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1.3.4 Имеет навыки расчета и подбора пропускной способности системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – расчета и подбора пропускной способности системы водоснабжения; – расчета и подбора пропускной способности системы 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	Семестр
		3
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64	64
В том числе:		
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40	40
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Примечание: форма контроля знаний – зачет (3)

Для очно-заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48	48
В том числе:		
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56	56
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

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	2	3	4
1.	Равномерное безнапорное установившееся течение жидкости в руслах	Лекции 1-2 Общие сведения о равномерном безнапорном установившемся движении потока воды в руслах. Методика определения расчётного расхода воды в канале. Основные расчётные зависимости. Гидравлические элементы живого сечения в руслах разных форм. Гидравлически наивыгоднейший поперечный профиль трапецеидального канала. Расчет трапецеидальных каналов на равномерное движение воды (основные типы задач). Определение расчётных расходов воды в канале. Выполнение расчётов по определению расхода воды в канале с использованием программных средств. Допустимые скорости движения воды в руслах. Мероприятия по увеличению/уменьшению скорости. Расчёт каналов, имеющих составной поперечный профиль – создание расчётной схемы. Особенности расчёта естественных русел – создание расчётной схемы. Расчёт и подбор пропускной способности каналов систем водоснабжения. Особенности расчёта каналов замкнутой формы. Методика расчётов сетей водоотведения. Расчёт и подбор пропускной способности каналов систем водоотведения. Лабораторная работа № 1 Нахождение нормальной глубины потока при равномерном установившемся движении воды в канале симметричного трапецеидального поперечного сечения (2 часа) Лабораторная работа № 2 Расчёт каналов замкнутой формы. (2 часа)	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1 ПК-1.3.3 ПК-1.3.4
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачёту, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-3] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1 ПК-1.3.3 ПК-1.3.4
2.	Установившееся неравномерное движение воды в руслах	Лекции 3-4 Признаки неравномерного движения. Основное дифференциальное уравнение неравномерного движения. Удельная энергия сечения. Особенности удельной энергии сечения при равномерном движении.	ПК-1.3.1 ПК-1.3.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
		Нормальная и критическая глубина потока. Определение критической глубины. Критический уклон. Бурное, спокойное, критическое состояние потока. Формы кривых свободной поверхности при установившемся неравномерном движении. Выполнение инженерно-технических расчётов систем водоснабжения. Построение продольного профиля кривой свободной поверхности при установившемся неравномерном движении. Выполнение расчётов с использованием программных средств. Лабораторная работа № 3 Неравномерное движение воды в каналах трапецидального поперечного сечения (2 часа) Лабораторная работа № 4 Построение кривой свободной поверхности (4 часа)	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачёту, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-3] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.3.1 ПК-1.3.3
3.	Гидравлический прыжок	Лекция 5-6 Гидравлический прыжок, его кинематическая структура. Основное уравнение гидравлического прыжка. Прыжковая функция и её график. Свойства прыжковой функции, сопряженные глубины. Потери энергии в гидравлическом прыжке. Уравнение гидравлического прыжка для прямоугольного призматического русла. Определение длины гидравлического прыжка. Особые виды гидравлического прыжка. Построение продольного профиля кривой свободной поверхности потока при резком изменении уклона дна цилиндрического канала.	ПК-1.3.1 ПК-1.3.3
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачёту, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-3] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.3.1 ПК-1.3.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
4.	Водосливы	Лекция 7-9 Классификация водосливов. Методика определения расчетных расходов воды через водослив. Основная расчётная формула для прямоугольного водослива. Водослив с тонкой стенкой. Дополнительная классификация водосливов с тонкой стенкой. Неподтопленный и подтопленный водослив с тонкой стенкой. Определение расчётного расхода водослива с тонкой стенкой. Водослив с широким порогом. Неподтопленный водослив с широким порогом. Подтопленный водослив с широким порогом. Подтопленный водослив с широким порогом с перепадом восстановления. Подтопленный водослив с широким порогом с гидравлическим прыжком. Определение расчётного расхода водослива с широким порогом. Расчёт водослива без порога. Гидравлический расчёт малого моста. Водослив со стенкой практического профиля. Дополнительная классификация водосливов со стенкой практического профиля. Основная расчётная формула для водосливов практического профиля. Водомерные лотки. Расчёт и подбор пропускной способности водомерных лотков в системах водоснабжения и водоотведения. Лабораторная работа № 5 Водослив с тонкой стенкой (3 часа) Лабораторная работа № 6 Водослив с широким порогом (3 часа) Лабораторная работа № 7 Гидравлический расчёт малого моста (2 часа)	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1 ПК-1.3.4
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачёту, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-5] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1 ПК-1.3.4
5.	Сопряжение бьефов	Лекция 10-12 Предварительные сведения о бьефах. Определение глубины в сжатом сечении потока. Типы сопряжения бьефов. Методика расчёта сопряжения бьефов. Сопря-	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1 ПК-1.3.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
		жение бьефов при устройстве плотин. Построение продольного профиля при устройстве водосливной плотины. Сопряжения бьефов при устройстве перепадов. Построение продольного профиля при устройстве уступа перепада. Сопряжение бьефов при устройстве быстротока. Построение продольного профиля при устройстве быстротока. Гашение энергии в нижнем бьефе. Расчёт гасителей энергии. Выполнение инженерно-технических расчётов сопряжения бьефов с использованием программных средств. Лабораторная работа № 8 Сопряжение бьефов и расчёт гасителей энергии потока (4 часа) Расчётно-графическая работа № 1 Расчёт и сопряжения бьефов при устройстве искусственных сооружений (6 часов)	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачёту, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-3] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1 ПК-1.3.3
6.	Фильтрация	Лекции 13-16. Движение грунтовых вод. Скорость фильтрации. Основной закон ламинарной фильтрации (формула Дарси). Определение расхода воды при фильтрации. Способы определения коэффициента фильтрации. Лабораторная работа № 9 Фильтрация (4 часа)	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачёту, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-4] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
1.	Равномерное	Лекции 1.1-1.2	ПК-1.1.4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
	безнапорное установившееся течение жидкости в руслах	Общие сведения о равномерном безнапорном установившемся движении потока воды в руслах. Методика определения расчётного расхода воды в канале. Основные расчётные зависимости. Гидравлические элементы живого сечения в руслах разных форм. Гидравлически наивыгоднейший поперечный профиль трапецеидального канала. Расчет трапецеидальных каналов на равномерное движение воды (основные типы задач). Определение расчётных расходов воды в канале. Выполнение расчётов по определению расхода воды в канале с использованием программных средств. Допустимые скорости движения воды в руслах. Мероприятия по увеличению/уменьшению скорости. Расчёт каналов, имеющих составной поперечный профиль – создание расчётной схемы. Особенности расчёта естественных русел – создание расчётной схемы. Расчёт и подбор пропускной способности каналов систем водоснабжения. Особенности расчёта каналов замкнутой формы. Методика расчётов сетей водоотведения. Расчёт и подбор пропускной способности каналов систем водоотведения.	ПК-1.3.1 ПК-1.3.3 ПК-1.3.4
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачёту, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-3] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1 ПК-1.3.3 ПК-1.3.4
2.	Установившееся неравномерное движение воды в руслах	Лекции 2.1-2.2 Признаки неравномерного движения. Основное дифференциальное уравнение неравномерного движения. Удельная энергия сечения. Особенности удельной энергии сечения при равномерном движении. Нормальная и критическая глубина потока. Определение критической глубины. Критический уклон. Бурное, спокойное, критическое состояние потока. Формы кривых свободной поверхности при установившемся неравномерном движении. Выполнение инженерно-технических расчётов систем водоснабжения. Постро-	ПК-1.3.1 ПК-1.3.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
		ение продольного профиля кривой свободной поверхности при установившемся неравномерном движении. Выполнение расчётов с использованием программных средств.	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачёту, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-3] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.3.1 ПК-1.3.3
3.	Гидравлический прыжок	Лекция 3.1 Гидравлический прыжок, его кинематическая структура. Основное уравнение гидравлического прыжка. Прыжковая функция и её график. Свойства прыжковой функции, сопряженные глубины. Потери энергии в гидравлическом прыжке. Уравнение гидравлического прыжка для прямоугольного призматического русла. Определение длины гидравлического прыжка. Особые виды гидравлического прыжка. Построение продольного профиля кривой свободной поверхности потока при резком изменении уклона дна цилиндрического канала.	ПК-1.3.1 ПК-1.3.3
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачёту, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-3] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.3.1 ПК-1.3.3
4.	Водосливы	Лекция 3.2 Классификация водосливов. Методика определения расчетных расходов воды через водослив. Основная расчётная формула для прямоугольного водослива. Водослив с тонкой стенкой. Дополнительная классификация водосливов с тонкой стенкой. Неподтопленный и подтопленный водослив с тонкой стенкой. Определение расчётного расхода водослива с тонкой стенкой. Водослив с широким порогом. Неподтопленный водослив с широким порогом. Подтопленный водослив с широким порогом. Подтопленный водослив с широким порогом с перепадом восстановления. Подтоплен-	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1 ПК-1.3.4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
		ный водослив с широким порогом с гидравлическим прыжком. Определение расчётного расхода водослива с широким порогом. Расчёт водослива без порога. Гидравлический расчёт малого моста. Водослив со стенкой практического профиля. Дополнительная классификация водосливов со стенкой практического профиля. Основная расчётная формула для водосливов практического профиля. Водомерные лотки. Расчёт и подбор пропускной способности водомерных лотков в системах водоснабжения и водоотведения. Лабораторная работа № 5 Водослив с тонкой стенкой (3 часа) Лабораторная работа № 6 Водослив с широким порогом (3 часа)	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачёту, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-5] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1 ПК-1.3.4
5.	Сопряжение бьефов	Лекция 4.1 Предварительные сведения о бьефах. Определение глубины в сжатом сечении потока. Типы сопряжения бьефов. Методика расчёта сопряжения бьефов. Сопряжение бьефов при устройстве плотин. Построение продольного профиля при устройстве водосливной плотины. Сопряжение бьефов при устройстве перепадов. Построение продольного профиля при устройстве уступа перепада. Сопряжение бьефов при устройстве быстротока. Построение продольного профиля при устройстве быстротока. Гашение энергии в нижнем бьефе. Расчёт гасителей энергии. Выполнение инженерно-технических расчётов сопряжения бьефов с использованием программных средств.	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1 ПК-1.3.3
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачёту, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-3] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1 ПК-1.3.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
6.	Фильтрация	Лекции 4.2 Движение грунтовых вод. Скорость фильтрации. Основной закон ламинарной фильтрации (формула Дарси). Определение расхода воды при фильтрации. Способы определения коэффициента фильтрации. Лабораторная работа № 3 Фильтрация (2 часа)	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачёту, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [1-4] из п. 8.5 данного документа	ПК-1.1.4 ПК-1.3.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Равномерное безнапорное установившееся течение жидкости в руслах	4	0	4	6	14
2.	Установившееся неравномерное движение воды в руслах	4	0	6	6	16
3.	Гидравлический прыжок	4	0	0	4	8
4.	Водосливы	6	0	8	8	22
5.	Сопряжение бьефов	6	0	10	6	22
6.	Фильтрация	8	0	4	10	22
	Итого	32	0	32	40	104
	Контроль					4
	Всего (общая трудоемкость, час.)					108

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Равномерное безнапорное установившееся течение жидкости в руслах	2	0	0	16	18
2.	Установившееся неравномерное движение воды в руслах	2	0	0	16	18
3.	Гидравлический прыжок	1	0	0	8	9
4.	Водосливы	1	0	6	20	27

№ п/п	Наименование разделов дисципли- ны	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
5.	Сопряжение бьефов	1	0	0	18	19
6.	Фильтрация	1	0	2	10	13
	Итого	16	0	32	56	104
	Контроль					4
	Всего (общая трудоемкость, час.)					108

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 бакалавриата, 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.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика» (ауд. 8-115), оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками, используемыми в учебном процессе:

наборы демонстрационного оборудования:

- лабораторные гидравлические установки: ГД5–1 шт, ГД7-1 шт.;
- измеритель скорости потока с регистратором ИСП-1 – 1 шт.;

лабораторное оборудование:

- лабораторная установка для моделирования водопроводной сети 1 шт., лабораторная установка по исследованию процесса фильтрации 1 шт.;
- лабораторный стенд гидравлический учебный СГУ-СТ-8ЛР-ОГГ-09-Ден "Основы гидравлики и гидропривода" - 1 шт.

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.

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.

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. Чугаев, Р. Р. Гидравлика: Учебник для вузов. / Чугаев Р.Р. — [6-е изд., репринтное.] — Москва: Издательский Дом «БАСТЕТ», 2013. - 672 с. — Текст непосредственный
2. Штеренлихт, Д. В. Гидравлика : учебник / Д. В. Штеренлихт. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1892-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168824>(дата обращения: 23.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Моргунов, К. П. Гидравлика : учебник / К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1735-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168695>(дата обращения: 23.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Гидравлика: метод. указания к лабораторным работам / Сост. А.Б. Пономарёв. И.П. Пылаев, Е.В. Русанова, Е.А. Соловьёва, В.И. Штыков, А.А. Яковлев; под общ. ред. В.И. Штыкова. – СПб. : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – 56 с.– Текст непосредственный
5. Индивидуальные задания по гидравлике и гидрогазодинамике/ Штыков В. И., Пономарёв А. Б., Русанова Е. В. – СПб, ПГУПС, 2012. – 38 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> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

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

Разработчик рабочей программы,

Доцент кафедры «Водоснабжение,
водоотведение и гидравлика», к.т.н.
23 января 2025 г.

Е.В. Русанова