

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.28 «ГИДРАВЛИКА И ГИДРОЛОГИЯ»*

для специальности

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

по специализациям

*«Мосты», «Строительство дорог промышленного транспорта»,*

*«Строительство магистральных железных дорог»,*

*«Тоннели и метрополитены»,*

*«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»*

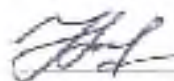
Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»  
Протокол № 8 от 31 марта 2022 г.

Заведующий кафедрой  
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»  
31 марта 2022 г



Н.В. Твардовская

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
по специализации «Мосты»  
31 марта 2022 г.



С.В. Чежов

Руководитель ОПОП ВО  
по специализации «Строительство дорог  
промышленного транспорта»  
31 марта 2022 г



А.Ф. Колос

Руководитель ОПОП ВО  
по специализации «Строительство  
магистральных железных дорог»  
31 марта 2022 г



С.В. Шкурников

Руководитель ОПОП ВО  
по специализации «Тоннели и метрополитены»  
31 марта 2022 г



А.П. Ледяев

Руководитель ОПОП ВО  
по специализации «Управление техническим  
состоянием железнодорожного пути»  
31 марта 2022 г



А.В. Романов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Гидравлика и гидрология» (Б1.О.28) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 218.

Целью изучения дисциплины является подготовка к решению инженерных задач в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение основных закономерностей гидростатики и гидродинамики;
- изучение гидравлических расчётов трубопроводов, малых водопропускных сооружений, лотков и каналов;
- формирование у студентов знаний по основным гидрологическим явлениям и процессам, протекающим в водных объектах;
- изучение гидрологических расчетов, необходимых при проектировании гидротехнических сооружений.

## 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)
<i>ОПК-1</i> <i>Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования</i>	
<i>ОПК-1.1.3. Обучающийся знает основные инженерные задачи в профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся знает основные инженерные задачи в профессиональной деятельности.</i>
<i>ОПК-1.2.1. умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук</i>	<i>Обучающийся умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук</i>

## 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
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	16
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	4
– лабораторные работы (ЛР)	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	88
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	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
1	<i>Гидростатика</i>	Лекция 1. Жидкость и ее свойства. Расчет гидростатического давления. Расчет сил гидростатического давления на различные поверхности. (8 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 1. Проверка манометра	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Практическое занятие 1. Расчет гидростатического давления	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Практическое занятие 2. Расчет силы гидростатического давления на плоскую поверхность	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Практическое занятие 3. Расчет силы гидростатического давления на криволинейную поверхность	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Решение задач по	ОПК-1.1.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		заданному варианту, оформление и подготовка к защите лабораторной работы.	ОПК-1.2.1
2	<i>Гидродинамика</i>	Лекция 1. Методы описания движений жидкости. Основные понятия гидродинамики. Классификация движений жидкости. (2 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лекция 2. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. (2 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лекция 3. Уравнение количества движения. Потери напора при движении жидкости (4 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лекция 4. Установившееся движение жидкости в напорных трубопроводах. Расчет длинных трубопроводов. Расчет коротких трубопроводов. (2 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лекция 5. Особые случаи короткого трубопровода: сифон, всасывающая труба насоса. Истечение из отверстий и насадков (2 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лекция 6. Равномерное безнапорное установившееся течение жидкости в открытых каналах. Формула Шези. (2 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лекция 7. Неравномерное движение воды в открытых руслах. Формы кривой свободной поверхности поверхности. (2 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лекция 8. Водосливы. Гидравлический прыжок. (2 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лекция 9. Безнапорное плавно изменяющееся установившееся движение грунтовых вод. Формула Дарси. (2 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 2. Режимы движения жидкости	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 3. Уравнение Бернулли	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 4. Потери напора по длине	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 5. Местные потери напора	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 6. Истечение из отверстия	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 7. Истечение из насадка	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 8. Водосливы	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Практическое занятие 4. Расчет коротких трубопроводов	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
Практическое занятие 5. Равномерное движение воды в канале	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1		
Практическое занятие 6. Гидравлический расчет малого моста с прямоугольным подмостовым руслом	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа. Решение задач по заданному варианту, оформление и подготовка к защита лабораторных работ.	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
3	Гидрология	Лекция 1. Предмет гидрологии. Водный баланс. Гидрографическая сеть. Водный режим. Руслловые процессы. Гидрометрические наблюдения. (2 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лекция 2. Расчетные гидрологические характеристики. Основы гидрологических расчетов. (2 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Практическое занятие 7. Определение расчетного расхода при наличии данных наблюдений.	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Практическое занятие 8. Удлинение недостаточного ряда наблюдений.	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Гидростатика	Лекция 1. Жидкость и ее свойства. Расчет гидростатического давления. Расчет сил гидростатического давления на различные поверхности	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 1. Проверка манометра (1 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Решение задач 1 и 2 контрольной работы №1	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
2	Гидродинамика	Лекция 1. Основы гидродинамики. Уравнение Бернулли. Потери напора. Расчет трубопроводов (4 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 2. Режимы движения жидкости (1 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 3. Уравнение Бернулли (1 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 4. Потери напора	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Практическое занятие 1. Расчет коротких трубопроводов	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		<b>Самостоятельная работа.</b> Решение задач 3 и 4 контрольной работы №1. Решение задачи 5 контрольной работы №2.	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
1	Гидрология	Лекция 1. Расчетные гидрологические характеристики. Основы гидрологических расчетов (2 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		Практическое занятие 2. Определение расчетного расхода при наличии данных наблюдений (2 ч.)	ОПК-1.1.3 ОПК-1.2.1
		<b>Самостоятельная работа. Решение задач 6 и 7 к контрольной работе №2.</b>	

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Гидростатика	8	6	2	10	26
2	Гидродинамика	20	6	14	20	60
3	Гидрология	4	4	-	10	18
	<b>Итого</b>	32	16	16	40	104
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						108

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Гидростатика	2	-	1	23	26
2	Гидродинамика	4	2	3	49	58
3	Гидрология	2	2	-	16	20
	<b>Итого</b>	8	4	4	88	104
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						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/специалитета/магистратуры, 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» оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками используемыми в учебном процессе:

- установка для проверки манометра;
- трубопровод переменного сечения;
- лабораторная установка для демонстрации режимов движения жидкости;
- установка для демонстрации истечения из отверстий и насадков;
- лоток для

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. Для прохождения учебного курса «Гидравлика и гидрология» обязательным оно не является.

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](http://ibooks.ru) («Айбуке»). – 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 (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:

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. Штеренлихт, Д. В. Гидравлика : учебник / Д. В. Штеренлихт. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1892-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:



<https://e.lanbook.com/book/64346> (дата обращения: 16.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Индивидуальные задания по гидравлике и гидрогазодинамике: с методическими указаниями для студентов очного и очно-заочного обучения по направлению 280700 "Техносферная безопасность" и специальности 271501 "Строительство железных дорог, мостов и транспортных путей : учебно-методическое пособие / составители В. И. Штыков [и др.]. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2012. — 38 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/41106> (дата обращения: 16.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Инженерная гидрология. Методические указания по решению практических задач для студентов специальностей «Мосты и транспортные тоннели», «Водоснабжение и водоотведение»./Канцибер Ю.А., Пономарев А.Б., Штыков В.И. – СПб, ПГУПС, 2010 – 72 с.

5. 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.

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;

– Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books> — Загл. с экрана.

Разработчик рабочей программы, *доцент*  
31 марта 2022 г.



*А. Б. Пономарев*