

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
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»
«24» декабря 2024 г.

_____ *Н.В. Твардовская*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
по специализации «Мосты»
«24» декабря 2024 г.

_____ *С.В. Чижов*

Руководитель ОПОП ВО
по специализации «Строительство дорог
промышленного транспорта»
«24» декабря 2024 г.

_____ *А.Ф. Колос*

Руководитель ОПОП ВО
по специализации «Строительство
магистральных железных дорог»
«24» декабря 2024 г.

_____ *С.В. Шкурников*

Руководитель ОПОП ВО
по специализации «Тоннели и
метрополитены»
«24» декабря 2024 г.

_____ *А.П. Ледаев*

Руководитель ОПОП ВО
по специализации «Управление техническим
состоянием железнодорожного пути»
«24» декабря 2024 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)
ОПК-4	
Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
ОПК-4.1.2 Знает задачи проектирования и расчета транспортных объектов	Обучающийся знает основные инженерные задачи в профессиональной деятельности.
ОПК-4.2.1 Умеет выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Обучающийся умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук
ОПК-4.3.1 Владеет навыками выполнения проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Обучающийся владеет навыками выполнения проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

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 4.1.2
		Лабораторная работа 1. Проверка манометра	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Практическое занятие 1. Расчет гидростатического давления	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие 2. Расчет сил гидростатического давления на поверхности различного очертания	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Самостоятельная работа. Решение задач по заданному варианту, оформление и подготовка к защите лабораторной работы.	ОПК 4.1.2 ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
2	Гидродинамика	Лекция 1. Методы описания движений жидкости. Основные понятия гидродинамики. Классификация движений жидкости. (2 ч.)	ОПК 4.1.2
		Лекция 2. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. (2 ч.)	ОПК 4.1.2
		Лекция 3. Уравнение количества движения. Потери напора при движении жидкости (2 ч.)	ОПК 4.1.2
		Лекция 4. Установившееся движение жидкости в напорных трубопроводах. Расчет длинных трубопроводов. Расчет коротких трубопроводов. (2 ч.)	ОПК 4.1.2
		Лекция 5. Особые случаи короткого трубопровода: сифон, всасывающая труба насоса. Истечение из отверстий и насадков (2 ч.)	ОПК 4.1.2
		Лекция 6. Равномерное безнапорное установившееся течение жидкости в открытых каналах. Формула Шези. (2 ч.)	ОПК 4.1.2
		Лекция 7. Неравномерное движение воды в открытых руслах. Формы кривой свободной поверхности поверхности. (2 ч.)	ОПК 4.1.2
		Лекция 8. Водосливы. Гидравлический прыжок. Сопряжение бьефов. (2 ч.)	ОПК 4.1.2
		Лекция 9. Безнапорное плавно изменяющееся установившееся движение грунтовых вод. Формула Дарси. (2 ч.)	ОПК 4.1.2
		Лабораторная работа 2. Режимы движения жидкости	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Лабораторная работа 3. Уравнение Бернулли	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Лабораторная работа 4. Потери напора по длине в напорном трубопроводе	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Лабораторная работа 5. Местные потери напора в напорном трубопроводе	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Лабораторная работа 6. Истечение из отверстий и насадков при постоянном напоре	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Лабораторная работа 7. Водосливы	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Практическое занятие 3. Расчет коротких трубопроводов	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Практическое занятие 4. Равномерное движение воды в канале	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие 5. Гидравлический расчет малого моста с прямоугольным подмостовым руслом	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Самостоятельная работа. Решение задач по заданному варианту, оформление и подготовка к защита лабораторных работ.	ОПК 4.1.2 ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
3	<i>Гидрология</i>	Лекция 1. Предмет гидрологии. Водный баланс. Гидрографическая сеть. Водный режим. Руслловые процессы. Гидрометрические наблюдения. (4 ч.)	ОПК 4.1.2
		Лекция 2. Расчетные гидрологические характеристики. Основы гидрологических расчетов. Инженерные гидрометеорологические изыскания (2 ч.)	ОПК 4.1.2
		Практическое занятие 6. Анализ гидрологического ряда наблюдений	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Практическое занятие 7. Определение расчетного расхода обеспеченности 1% при наличии данных наблюдений	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Самостоятельная работа. Решение задач по заданному варианту, оформление и подготовка к зачету.	ОПК 4.1.2 ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1

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 4.1.2
		Лабораторная работа 1. Проверка манометра (1 ч.)	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Самостоятельная работа. Решение задач 1 и 2 контрольной работы №1	ОПК 4.1.2 ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
2	Гидродинамика	Лекция 1. Основы гидродинамики. Уравнение Бернулли. Потери напора. Расчет трубопроводов (4 ч.)	ОПК 4.1.2
		Лабораторная работа 2. Режимы движения жидкости (1 ч.)	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Лабораторная работа 3. Уравнение Бернулли (1 ч.)	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Лабораторная работа 4. Потери напора по длине в напорном трубопроводе	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Лабораторная работа 5. Местные потери напора в напорном трубопроводе	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Лабораторная работа 6. Истечение из отверстий и насадков при постоянном напоре	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Лабораторная работа 7. Водосливы	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Практическое занятие 1. Расчет коротких трубопроводов	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Самостоятельная работа. Решение задач 3 и 4 контрольной работы №1. Решение задачи 5 контрольной работы №2.	ОПК 4.1.2 ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
1	Гидрология	Лекция 1. Расчетные гидрологические характеристики. Основы гидрологических расчетов (2 ч.)	ОПК 4.1.2
		Практическое занятие 2. Определение расчетного расхода при наличии данных наблюдений (2 ч.)	ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1
		Самостоятельная работа. Решение задач 6 и 7 к контрольной работе №2.	ОПК 4.1.2 ОПК 4.2.1 ОПК 4.3.1

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	18	6	14	20	58
3	Гидрология	6	4	-	10	20
	Итого	32	16	16	40	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						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
	Итого	8	4	4	88	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/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 («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 (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: 24.12.2024). — 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 сооружений" : 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: 24.12.2024). — 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 — 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*
24 декабря 2024 г.

_____ *А. Б. Пономарев*