



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства
Декан Поляков Владимир Геннадьевич
04.06.2024 г.

Основы механики жидкости и газа

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Строительные конструкции, основания и надежность сооружений
Учебный план	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Профиль	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Квалификация	специалист
Срок обучения	6 года

Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	экзамены 4		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.35	48.35	48.35	48.35
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Вольская О.Н. ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

кгмн, зав. каф., Махова С.И.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Основы механики жидкости и газа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 08.05.01
Строительство уникальных зданий и сооружений (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 483)

составлена на основании учебного плана:

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Профиль: Строительство высотных и большепролетных зданий и

..

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительные конструкции, основания и надёжность сооружений

29.08.2024 номер протокола 1 2023 г.

Зав. кафедрой Махова Светлана Ивановна

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС факультета: Полякова Владимира Геннадьевича

Протокол заседания НМС от

04.06.2024 г. № 10

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.	
1.1. Цель преподавания дисциплины	
Целью изучения дисциплины является: ознакомление студентов с основными положениями статики и динамики жидкости и газа, составляющими основу расчета технологических процессов, инженерных сетей и сооружений.	
1.2. Задачи изучения дисциплины	
Поставленная цель достигается путём решения следующих задач освоения дисциплины, излагаемой в методически обоснованной последовательности:	
1) изучение основных понятий механики жидкости и газа, и ее основных законов;	
2) изучение методов расчета воздействия жидкостей на стенки сосудов и резервуаров	
;	
3) изучение законов гидродинамики в том числе уравнений энергии, расхода, непрерывности расхода. Изучение механизма потерь энергии;	
4) овладение алгоритмами расчета простых и сложных трубопроводов и безнапорных потоков	
.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дисциплина «Механика жидкости и газа» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретённых студентами в процессе изучения следующих дисциплин:
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.1.4	Введение в специальность
2.1.5	Инженерная экология в строительстве
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Дисциплина «Механика жидкости и газа» является предшествующей для следующих дисциплин:
2.2.2	Инженерные системы зданий и сооружений
2.2.3	Основы водоснабжения и водоотведения
2.2.4	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
2.2.5	Производственная практика, технологическая
2.2.6	Учебная практика, ознакомительная
2.2.7	Производственная практика, исполнительская
2.2.8	Безопасность жизнедеятельности
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Производственная практика, преддипломная
2.2.11	Механика грунтов
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	
<i>ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. Определение характеристик физического и/или химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</i>	
Результаты обучения: Знает физические процессы, протекающие в водопроводно-канализационной сети инженерного сооружения	
Умеет определять практические параметры указанных процессов	
Владеет методикой количественной оценки данных процессов	

ОПК-1.2: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического (их) уравнения(ий), обоснование граничных и начальных условий

Результаты обучения: Знает основные задачи гидравлики, влияющие на технологию строительства инженерного сооружения

Умеет рассчитать параметры водного потока на заданном объекте

Владеет основами проектирования водозащитных сооружений

ОПК-1.3: Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление.

Результаты обучения: Знает основные законы гидростатики и гидродинамики

Умеет обосновать методику расчетов в пределах указанных законов

Владеет основными расчетными формулами для выполнения расчетов

ОПК-1.4: Решение инженерных задач с применением математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа.

Результаты обучения: Знает математический аппарат для решения задач гидродинамики

Умеет применять его на практике

Владеет электронными средствами математических расчетов

ОПК-1.5: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами и применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.

Результаты обучения: Знает порядок решения уравнений описывающий основные процессы в гидростатике и гидродинамике

Умеет решать указанные уравнения с применением электронных средств расчета

Владеет методикой работы с электронными средствами

ОПК-1.6: Оценка адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения: Знает основные методы вероятности-статистического анализа.

Умеет рассчитать вероятность наступления прогнозируемого события

Владеет занятиями определения прогнозных факторов для вероятностных расчетов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Раздел 1. Раздел 1. Наименование темы, раздела и вопросов, изучаемых на занятиях			
1.1	Введение в механику жидкости и газа. /Тема/	4	0	
1.1.1	Введение в механику жидкости и газа. /Лек/	4	2	Эк, РГР
1.1.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	6	Эк, РГР
1.1.3	Введение в механику жидкости и газа. /Пр/	4	4	
1.2	Гидростатика. Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. /Тема/	4	0	
1.2.1	Гидростатическое давление. Равновесие жидкости. Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. /Лек/	4	6	Эк, РГР
1.2.2	Определение избыточного давления. Определение вакууметрического давления. Экспериментальная иллюстрация закона сохранения энергии. Гидравлические испытания трубы. Истечение жидкостей из отверстий и насадок. /Лаб/	4	10	Эк, РГР
1.2.3	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	4	Эк, РГР
1.2.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	4	5	Эк, РГР
1.2.5	Гидростатическое давление. Равновесие жидкости. Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. /Пр/	4	6	
1.3	Основы гидродинамики. Основы кинематики. Законы движения жидкости. Режимы движения жидкостей. /Тема/	4	0	
1.3.1	Основные понятия и определения. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли. Гидравлические сопротивления. Характеристика ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости /Лек/	4	8	Эк, РГР
1.3.2	Демонстрация закона Паскаля. Определение коэффициентов местных сопротивлений. Исследование режимов движения жидкости. /Лаб/	4	6	Эк, РГР
1.3.3	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	5	Эк, РГР
1.3.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	4	4	Эк, РГР
1.3.5	Основные понятия и определения. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли. Гидравлические сопротивления. Характеристика ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости /Пр/	4	6	
2	Раздел 2. Промежуточная аттестация			

2.1	Зачет /Тема/	4	0	
2.1.1	Подготовка к зачету /Экзамен/	4	35.65	
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	4	0.35	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Расчетно-графическая работа»:

18-20 Расчетно-графическая работа выполнена на высоком уровне (расчет выполнен без ошибок, ответы на 90-100% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

14-17 Расчетно-графическая работа выполнена на хорошем уровне (имеются незначительные замечания, ответы на 75-90% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

10-13 Расчетно-графическая работа выполнена на удовлетворительном уровне (работа в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные в 65-75% случаев)

0-9 Расчетно-графическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (работа отсутствует, выполнена с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные менее, чем в 65 %)

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Лабораторная работа»:

4–5 Лабораторная работа выполнена и защищена на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные)

3 Лабораторная работа выполнена и защищена на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные)

1–2 Лабораторная работа выполнена и защищена на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)

0 Лабораторная работа выполнена и защищена на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Экзамен»:

35–40 Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные)

25-34 Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)

15-24 Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)

менее 15 Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

Примеры типовых контрольных заданий по оценочному средству «Расчетно-графическая работа»:

Варианты для расчетно-графической работы №1

Выход из напорного туннеля прямоугольного сечения размером $a \times b$ перекрыт сегментным затвором. Глубина воды перед затвором h , радиус затвора r . Шарнир расположен на высоте H . Найти усилие F , воспринимаемое шарнирами затвора от гидростатического давления. Определить точку приложения равнодействующей на обшивке затвора и ее направление.

РАСЧЕТ ТУПИКОВЫХ (РАЗВЕТВЛЕННЫХ) ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

Тупиковая водопроводная сеть (рис. 8.1) состоит из основной магистрали и ответвлений. При расчете заданы – длины участков сети; – геодезические отметки узлов и конечных точек, – свободный напор в конечных точках, – отдача на концах сети; – непрерывная раздача по пути (табл. 2).

В результате расчета следует определить

- диаметры труб на всех участках
- напоры в узловых точках
- потребный напор в первой точке

Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите расчетно-графической работы:

1. Как определяется горизонтальная составляющая силы давления на криволинейную поверхность?
2. Как определяется вертикальная составляющая силы давления на криволинейную поверхность?
3. Как построить тело давления?
4. Какой трубопровод называется длинным, а какой коротким?
5. Что такое пьезометрический напор?
6. Что такое свободный напор при расчете длинного трубопровода?
7. Как выглядит уравнение Бернулли для расчета длинного трубопровода?
8. Как находятся потери по длине для длинного трубопровода?
9. Что такое главная магистраль?
10. От чего зависит удельное сопротивление трубопровода?

Примеры вопросов при отчете лабораторных работ:

1. Что такое давление? Единицы измерения давления?
2. Что принимается за ноль для избыточного давления?

3. Какое уравнение применяется при измерении давления пьезометром?
4. Что такое вакуум?
5. Что показывает вакуумметрическое давление? Какой максимальной величины оно может достигать?
6. Прочтите закон Паскаля.
7. В каких технических устройствах применяется закон Паскаля?
8. Принцип действия лабораторной установки.
9. Что такое полный гидродинамический напор?
10. Каков энергетический смысл членов уравнения Бернулли?
11. Как построить напорную и пьезометрическую линии?
12. Как определить режим течения жидкости?
11. Что такое критическая скорость течения?
12. Как определяются потери напора в трубопроводах
13. Как определяются потери напора по длине?
14. Как определяются местные потери напора?
15. Каков физический смысл коэффициентов скорости, сжатия при истечении жидкости из отверстия?
16. Приведите формулу расхода при истечении.
17. Сравните истечение из отверстия и насадка по величине скорости истечения и расхода.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Основные физические свойства жидкостей и газов
2. Давление, его свойства, единицы измерения
3. Системы измерения давления
4. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля
5. Сила давления жидкости на плоские наклонные поверхности
6. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности
7. Закон Архимеда
8. Два метода описания движения жидкости
9. Основы кинематики жидкости
10. Уравнение непрерывности потока
11. Уравнения движения Эйлера, интеграл Бернулли
12. Энергетическое истолкование уравнения Бернулли
13. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости
14. Вид и природа гидравлических сопротивлений.
15. Два режима течения жидкости. Опыт Рейнольдса
16. Закономерности ламинарного течения в круглой трубе.
17. Полуэмпирическая теория турбулентности
18. Турбулентное течение в шероховатых трубах. График Мурина
19. Классификация трубопроводов
20. Три задачи расчета простого трубопровода
21. Основы расчета сифонного трубопровода
22. Расчет длинных трубопроводов
23. Расчет тупикового трубопровода
24. Равномерное течение жидкости в открытых руслах. Формула Шези
25. Допустимые скорости течения воды в каналах
26. Истечение жидкостей из отверстий и насадок

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.1	Тужилкин	Примеры гидравлических расчетов: учеб. пособие для вузов по направлению 550100 "Стр-во"	Тула: Гриф и К, 2002	
ЛП.2	Земцов, Брянская Ю. В.	Гидравлика: учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. дипломиру. специалистов в обл. стр-ва, техники и технологии	М.: АСВ, 2007	
ЛП.3	Чугаев	Гидравлика (техническая механика жидкости): учеб. для гидротехн. специальностей вузов	М.: Бастет, 2008	
ЛП.4	Шестопал	Гидравлика: сб. задач с примерами решения : учеб. пособие	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2009	
ЛП.5	Штеренлихт Д. В.	Гидравлика: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/168824
ЛП.6	Каныгин В. А., Щекочихина Е. В.	Гидростатика: метод. указания для выполнения лаб. работ	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2018	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.7	Каныгин В. А., Щекочихина Е. В.	Гидростатика: метод. указания для решения задач	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2021	
Л1.8	Каныгин В. А., Щекочихина Е. В.	Гидродинамика: метод. указания для выполнения лаб. работ	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2021	
Л1.9	Олянский Ю. И., Щекочихина Е. В.	Основы механики жидкости и газа: метод. указ. для решения задач по разделу «Фильтрация подземных вод»	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2021	
Л1.10	Каныгин В. А., Щекочихина Е. В.	Гидродинамика: метод. указания для решения задач	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2021	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Гидравлика [Электронный ресурс] : метод. указания для решения задач по гидравлике Ч. II. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун-т ; сост. В. А. Каныгин, Е. В. Цветкова.- Волгоград : ВолгГАСУ, 2013.
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.2	ЭБС "Лань"
6.3.2.3	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.4	Библиотека (НТБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Лекционная аудитория: Учебная мебель, цветные плакаты гидроузлов и бетонных плотин, гидрологические приборы, макет гидравлической турбины.
7.2	Гидравлическая лаборатория: Лабораторные установки для определения гидростатического и вакуумметрического давления, демонстрации закона Паскаля, для демонстрации уравнения Бернулли. Установка для определения коэффициента Дарси. Установка для изучения истечения жидкости из отверстий и насадок.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины. Основной формой проведения лабораторных работ является изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы, с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление результатов полученной работы с теоретическими концепциями и осуществление интерпретации итогов лабораторной работы, оценивание применимости полученных данных на практике, в качестве источника научного знания. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами,

социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает Форму проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

1. Шестопал А.О. Гидравлика, сб. задач с примерами решения: учебное пособие, Волгоград, ВолгГАСУ, 2009.
2. Гидравлика, методические указания и контрольные задания по гидравлике для дистанционной формы обучения, Волгоград, ВолгГАСУ, 2006.
3. Гидравлика : метод. указания для решения задач Ч.І Гидростатика / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун-т ; сост. В. А. Каныгин, Е. В. Цветкова. - Волгоград: ВолгГАСУ, 2012.
4. Гидравлика [Электронный ресурс] : метод. указания для решения задач по гидравлике Ч. II. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун-т ; сост. В. А. Каныгин, Е. В. Цветкова. - Электронные текстовые и графические данные (124 Мбайт) - Волгоград : ВолгГАСУ, 2013.