

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный уни-
верситет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

/И.Ю. Петрова/

(подпись)

И. О. Ф.

2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Гидравлика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС` ВО)

Направленность (профиль)

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

Разработчики:

старший преподаватель кафедры

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/ А. Э. Усынина /

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование» протокол № 10 от 25.04.2019г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН

«Строительство»

направленность (профиль)

«Теплогазоснабжение и вентиляция»



(подпись)

/ Е. А. Пережилова /

И. О. Ф.

Начальник УМУ



(подпись)

И. О. Ф.

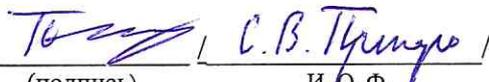
Специалист УМУ



(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УИТ



(подпись)

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

И. О. Ф.

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	7
5.1.1. Очная форма обучения	7
5.1.2. Заочная форма обучения	8
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	13
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидравлика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

УК- 1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

УК-1.1 - Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей

знать:

- информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей;

уметь:

- выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей;

иметь навыки:

- выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.

УК-1.2 - Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности

знать:

- методику оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности;

уметь:

- оценивать соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности;

иметь навыки:

- оценивания соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности.

УК-1.3 - Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи

знать:

- информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи;

уметь:

- систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи;

иметь навыки:

- систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.

УК-1.5 - Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

знать:

- системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы;

- системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы;

уметь:

- выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы;

иметь навыки:

- выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.01 «Гидравлика» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.	3 семестр – 1 з.е.; 4 семестр – 2 з.е.; всего - 3 з.е.
Лекции (Л)	4 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 4 часа всего - 6 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	4 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	4 семестр – 4 часа всего - 4 часа
Практические занятия (ПЗ)	4 семестр – 16 часов; всего - 16 часов	3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 2 часа всего - 4 часа
Самостоятельная работа (СР)	4 семестр – 56 часов; всего - 56 часов	3 семестр – 32 часа; 4 семестр – 62 часа всего - 94 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	4 семестр	4 семестр
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	4 семестр	4 семестр
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Гидростатика	24	3	4	4	2	14	
2.	Раздел 2. Гидродинамика.	26	3	4	4	4	14	
3.	Раздел 3. Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы	26	3	4	4	4	14	Экзамен, контрольная работа
4.	Раздел 4. Гидравлические расчеты напорных трубопроводов	32	3	6	6	6	14	
	Итого:	108		18	18	16	56	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная				
				Л	ЛЗ	ПЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Гидростатика	12	3	1	-	1	10	
2.	Раздел 2. Гидродинамика.	24	3	1	-	1	22	
3.	Раздел 3. Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы	35	4	2	2	1	30	Экзамен, контрольная работа
4.	Раздел 4. Гидравлические расчеты напорных трубопроводов	37	4	2	2	1	32	
	Итого:	108		6	4	4	94	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Гидростатика	Входное тестирование по дисциплине. Свойства жидкости. Способы описания жидкости. Поток жидкости. Живое сечение. Уравнение неразрывности при установившемся движении. Гидростатика. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнение Эйлера). Основное уравнение гидростатики. Формула определения давления в точке. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление.
2	Раздел 2. Гидродинамика.	Интеграл Бернулли для установившегося движения невязкой жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой и несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости и его интерпретации. Гидравлический и пьезометрический уклоны. Потери напора и формулы для их определения. Основное уравнение равномерного движения. Коэффициент Шези и формулы для его определения. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Пульсации скоростей и давлений. Число Рейнольдса и его критическое значение. Потери напора при ламинарном и турбулентном режимах движения. Гидравлически гладкие и шероховатые стенки. Коэффициент Дарси при ламинарном и турбулентном режимах движения. Гидравлический удар в трубах. Прямой и непрямой гидравлический удар при заданном законе закрытия задвижки. Диаграмма изменения давления у задвижки.
3	Раздел 3. Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы	Истечение через малые отверстия в тонкой стенке, насадки, короткие трубы при постоянном напоре. Виды сжатия струи. Виды насадков. Коэффициенты расхода, скорости, сжатия струи. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке, насадки, короткие трубы при переменном напоре.
4	Раздел 4. Гидравлические расчеты напорных трубопроводов	Расчет гидравлически длинных трубопроводов при последовательном и параллельном соединениях труб. Расчет трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Гидростатика	Работа 1. Изучение физических свойств жидкости. Работа 2. Изучение приборов для измерения давления. Измерение гидростатического давления.
2	Раздел 2. Гидродинамика.	Работа 3. Изучение структуры потоков жидкости. Определение режима течения. Работа 4. Иллюстрация уравнения Бернулли. Определение местных потерь напора. Определение потерь напора по длине.

3	Раздел 3. Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы	Работа 5. Изучение водослива с тонкой стенкой. Работа 6.. Изучение водослива с широким порогом. Работа 7. Изучение водослива практического профиля. Работа 8. Исследование гидравлического прыжка.
4	Раздел 4. Гидравлические расчеты напорных трубопроводов	Работа 9. Изучение работы водопропускной трубы. Работа 10. Определение коэффициента шероховатости в канале.

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Гидростатика	Определение физических параметров жидкости. Определение давления воды.
2	Раздел 2. Гидродинамика.	Определение гидродинамических параметров жидкости.
3	Раздел 3. Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы	Расчет расходов, напоров жидкости и диаметров трубопроводов при истечении через различные насадки
4	Раздел 4. Гидравлические расчеты напорных трубопроводов	Гидравлический расчет трубопроводов. Построение пьезметрических линий.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Гидростатика	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины и отчету лабораторных работ. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе и экзамену.	[1] – [5], [6], [8], [9], [11]
2	Раздел 2. Гидродинамика.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины и отчету лабораторных работ. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе и экзамену.	[1], [2], [6], [7], [9], [11]
3	Раздел 3. Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины и отчету лабораторных работ. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе и экзамену.	[1], [2], [6], [9]
4	Раздел 4. Гидравлические расчеты напорных трубопроводов	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины и отчету лабораторных работ. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе и экзамену.	[1] - [8], [9]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Гидростатика	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе и экзамену.	[1] – [5], [6], [8], [9], [11]
2	Раздел 2. Гидродинамика.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе и экзамену.	[1], [2], [6], [7], [9], [11]
3	Раздел 3. Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины и отчету лабораторных работ. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе и экзамену.	[1], [2], [6], [9]
4	Раздел 4. Гидравлические расчеты напорных трубопроводов	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины и отчету лабораторных работ. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к контрольной работе и экзамену.	[1] - [8], [9]

5.2.5. Темы контрольных работ

1. Определение величины избыточного давления.
 1. Определение коэффициента величины местного сопротивления.
 2. Определение расхода жидкости и диаметра трубопровода.
 3. Определение величины равнодействующей силы суммарного гидростатического давления воды на стенку.
 4. Определение пропускной способности трапецеидального канала.
 5. Определение напор динамического лопастного насоса для подачи воды

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p>Лекция В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p>Практическое занятие Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к опросу (устному), просмотр рекомендуемой литературы, выполнение творческого задания.</p>

Лабораторное занятие

Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям, подбор материала по проблемным темам изучаемого раздела дисциплины в виде творческого задания;
- изучения учебной и научной литературы;
- подготовки к тестированию и т.д.;
- подготовки к опросу (устному);
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах тестов.

Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических и лабораторных занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Гидравлика».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Гидравлика», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Гидравлика» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Гидравлика» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Сайридинов С.Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие. г.Москва: АСВ. - 2004.

2 Гусев А.А. Гидравлика: Учебник для вузов. Г.Москва: Юрайт, 2013.

3. Основы гидравлики, гидрологии и гидрометрии : учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» ; авт.-сост. М. Решетько. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 193 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-4387-0557-4 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442801> (12.02.2017).

4. Крестин, Е.А. Гидравлика : курс лекций / Е.А. Крестин ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 189 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0566-1; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256108> (12.02.2017).

б) дополнительная учебная литература:

5. Иванов В.И., Сазанов И.И., Схиртладзе А.Г., Трифонова Г.О. Гидравлика. В 2-х т. Т. 1. Основы механики жидкостей и газов, М: Изд-во Академия, 2012. – 192 с.

6. Шевелев Ф.А. Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Г.Тверь: Интеграл, 2005 г.

7. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского. Издание 4-е, дополненное. г. Москва, Стройиздат, 1974.

8. Жуков, Н.П. Гидрогазодинамика : учебное пособие : в 2 ч. / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 1. Гидравлика. - 141 с. : ил.,табл. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1433-7. - ISBN 978-5-8265-1434-4 (ч. 1); [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444914> (12.02.2017).

9. Удовин В.Г. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Удовин, И.А. Оденбах. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33625.html> (12.02.2017).

в) перечень учебно-методического обеспечения:

10. Усынина А.Э. МУ к контрольной работе по дисциплине «Гидравлика» для студентов профиля «Теплогасоснабжение и вентиляция» заочной формы обучения Астрахань. АГАСУ.2015 г. – 16 с. <http://edu.aucu.ru>

11. Лабораторный практикум по дисциплине «Гидравлика» для студентов профиля «Теплогасоснабжение и вентиляция» очной и заочной форм обучения Астрахань. АГАСУ.2017 г. – 16 с. <http://edu.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов:

12. Учебный курс по гидравлике <https://hydro-test.ru/hydraulic-community/zarubezhnaya-literatura/uchebnyj-kurs-po-gidravlike-mannesmann-rexroth-4-toma-na-russkom/>

8.2 Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:

(<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)

2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)

4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)

5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)

6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)

7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

N п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г.Астрахань, пер. Шахтер-	<p style="text-align: center;">№301</p> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

	ский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, № 301,102 «б», 101 «б», 103 «б»	<p align="center">№102 «б»</p> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, № 201, 203. 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библиотека, читальный зал.	<p align="center">№201</p> Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center">№203</p> Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center">библиотека, читальный зал</p> Комплект учебной мебели Компьютеры -4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Гидравлика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Гидравлика» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Гидравлика»
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью учебной дисциплины «Гидравлика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина «Гидравлика» входит в Блок «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Гидростатика.

Раздел 2. Гидродинамика.

Раздел 3. Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы.

Раздел 4. Гидравлические расчеты напорных трубопроводов.

Заведующий кафедрой


подпись


И.О.Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

/И.Ю. Петрова/

(подпись)

И. О. Ф.

2019 г.



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Гидравлика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 "Строительство"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

"Теплогасоснабжение и вентиляция"

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра «Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

Разработчики:

Ст. преподаватель

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/А.Э. Усынина/

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Пожарная безопасность и водопользование» протокол № от 15.04. 2019 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

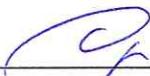
И. О. Ф.

Председатель МКН

«Строительство»

направленность (профиль)

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

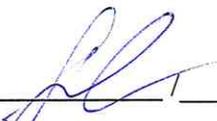


(подпись)

/Е.М. Дербасова/

И. О. Ф.

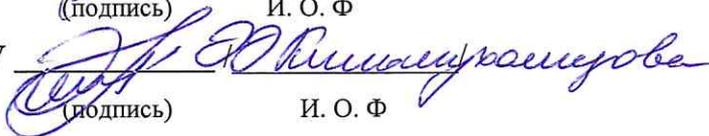
Начальник УМУ



(подпись)

И. О. Ф

Специалист УМУ



(подпись)

И. О. Ф

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	5
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	11
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
2.1. Экзамен	12
2.2. Тест	13
2.3. Опрос (устный)	13
2.4. Контрольная работа	14
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	15
4. Приложение 1	16
Приложение 2	17
Приложение 3	20
Приложение 4	32
Приложение 5	33

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	2	Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)				Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7	8
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 - Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	Знать: информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей Уметь: выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей Иметь навыки: выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	X	X	X	X	Экзамен (вопросы 1-19)
	УК-1.2 - Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	Знать: методику оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности Уметь: оценивать соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности Иметь навыки:					Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 1-84)
				X	X	X	Экзамен (вопросы 20-28)
			X	X	X	X	Контрольная работа

	оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	X	X	X	X	X	Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 1-84)
УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи		X				Экзамен (вопросы 20-28)
	Уметь: систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	X	X	X	X		Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 85-109)
УК-1.5 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Иметь навыки: систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	X	X	X	X		Контрольная работа
	Знать: системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы		X				Опрос устный по практическим занятиям по разделам дисциплины (вопросы 1-14)
	Уметь: выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы						Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 85-109)
	Иметь навыки: выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	X	X	X	X		Контрольная работа

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 - Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	3	4	5	6
		<p>Обучающийся не знает информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>Обучающийся имеет знания об информационных ресурсах для поиска информации в соответствии с поставленной задачей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала</p>	<p>Обучающийся твердо знает информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>Обучающийся знает информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>
	<p>Умеет (УК-1.1) выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>Не умеет выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы при выборе информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>Сформированное умение выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</p>
	<p>Имеет навыки (УК-1.1) выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с</p>	<p>Обучающийся не имеет навыков выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение навыков выбора информационных ресурсов для поиска информации в</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков выбора</p>	<p>Успешное и системное умение навыков выбора информационных ресурсов для поиска информации</p>

		соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	навыков оценивания соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков оценивания соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	навыков оценивания соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
УК-1.3 - Систематизация обнаруженной информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знает (УК-1.3) информацию, полученную из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Обучающийся не знает информацию, полученную из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Обучающийся имеет знания об информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает информацию, полученную из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает информацию, полученную из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий	Обучающийся знает информацию, полученную из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет (УК-1.3) систематизировать обнаруженную информацию, полученную из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не умеет систематизировать обнаруженную информацию, полученную из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	Умеет систематизировать обнаруженную информацию, полученную из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	Умеет систематизировать обнаруженную информацию, полученную из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержит отдельные пробелы в умении систематизировать обнаруженную информацию, полученную из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Умеет систематизировать обнаруженную информацию, полученную из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	Имеет навыки (УК-1.3) систематизации	Обучающийся не имеет навыков систематизации	В целом успешное, но не системное умение	В целом успешное, но содержит отдельные	Успешное и системное умение	Успешное и системное умение

	системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	навыков выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	навыков выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
--	--	---	--	--	--

1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Тест

а) типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 2)

типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 3)

б) критерии оценивания

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.3. Опрос (устный)

а) типовые вопросы (Приложение 4)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

2.4. Контрольная работа

а) типовые задания (Приложение 4)

б) критерии оценивания

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.

2. Самостоятельность суждений, творческий подход, техническое обоснование раскрываемой проблемы.

3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не

		более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
3	Опрос (устный)	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя
4	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио

Типовые вопросы к экзамену

Знать УК-1.1:

1. Перечислите основные физические свойства жидкостей.
2. Свойство гидростатического давления.
3. Равновесие несжимаемой жидкости в поле земного тяготения.
4. Давление жидкости на плоские стенки.
5. Давление жидкости на криволинейные стенки.
6. Основные уравнения кинематики и динамики невязкой жидкости.
7. Движение вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса.
8. Уравнение Бернулли для различных жидкостей.
9. Уравнение импульсов.
10. Истечение через различные отверстия.
11. Истечение через насадки.
12. Истечение при переменном напоре.
13. Процесс кавитации.
14. Гидравлический удар в трубах.
15. Неустановившееся движение в напорных трубопроводах
16. Основное уравнение равномерного движения.
17. Основной закон вязкостного сопротивления.
18. Режимы движения жидкости.
19. Уравнения состояния реальных газов.

Знать (УК-1.2, УК 1.3):

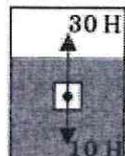
20. Методика расчета трубопроводов.
21. Уравнение баланса воды в резервуаре.
22. общие принципы подобия физических явлений.
23. Условия подобия гидродинамических явлений.
24. Теорема подобия и подобное преобразование дифференциальных уравнений.
25. Подобие преобразования Навье-Стокса.
26. Основные критерии гидродинамического подобия.
27. Модифицированные и производные критерии подобия. Автомодельность
28. Основные принципы метода анализа размерностей

Типовой комплект заданий для входного тестирования

1. В каких единицах измеряют давление?

- А) Н;
- Б) Па;
- В) м².

2. Как будет вести себя тело, изображённое на рисунке?



- А) Опустится на дно
- Б) Будет плавать внутри жидкости
- В) Будет плавать на поверхности

3. Установите соответствие.

Физические открытия

Имена ученых

- А) Закон о передачи давления жидкостями и газами.
- Б) Впервые измерил атмосферное давление
- В) Открыл закон Всемирного тяготения.

- 1)Ньютон
- 2)Броун
- 3)Паскаль
- 4)Торричелли

4. Что такое давление?

- А) Физическая величина, равная произведению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к величине этой поверхности
- Б) Физическая величина, равная отношению площади, действующей перпендикулярно поверхности, к величине действующей силы
- В) Физическая величина, равная сумме силы, действующей перпендикулярно поверхности, к величине этой поверхности
- Г) Физическая величина, равная отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к величине этой поверхности

5. Закон Паскаля

гласит: _____

6.Какая сила возникает при погружении тела в жидкость?

- А) сила тяжести
- Б) сила Архимеда
- В) вес тела

7. Куда направлена эта сила?

- А) вниз
- Б) горизонтально
- В) вверх

8. От чего зависит Архимедова сила?

- А) от плотности тела и плотности жидкости
- Б) от объема тела и плотности тела
- В) от плотности жидкости и объема тела

9. В каких единицах измеряется выталкивающая сила в СИ?

- А) Н
- Б) кг
- В) Па
- Г) Н/кг

10. Архимедова сила вычисляется по формуле:

- А) $F_a = \rho_T V_T g$
- Б) $F_a = \rho_{ж} V_T g$
- В) $F_a = \rho_{ж} V_{ж} g$

11. Какова Архимедова сила, действующая со стороны атмосферного воздуха на человека объёмом 50 дм³. Плотность воздуха 1,3 кг/м³.

- А) 0,65 Н
- Б) 65 Н
- В) 650 Н

12. Укажите ряд слов , которые пропущены. Режущие инструменты затачивают для того , чтобы...давление , так как чем...площадь опоры , тем ...давление.

- А) уменьшить; меньше ; меньше
- Б) уменьшить; больше ; больше
- В) увеличить; больше ; больше
- Г) увеличить; меньше ; больше

13. Давление 4 кПа соответствует давлению..

- А) 4000 Па
- Б) 0,4 Па
- В) 0,004 Па
- Г) 400 Па

14. Чем вызывается давление газа на стенки сосуда?

- А) действием силы тяжести
- Б) соударениями молекул газа
- В) ударами молекул о стенки сосуда
- Г) броуновским движением частиц

15. Приведите примеры сообщающихся сосудов _____

16. Высота столба керосина в сосуде 10 см. Какой должна быть высота столба воды, налитой в сосуд вместо керосина, чтобы давление на дно осталось прежним? (Плотность керосина - 800 кг/куб.м., плотность воды - 1000 кг/куб.м.)

- А) 2,5 см
- Б) 2,5 м.
- В) 8 см.
- Г) 8 м.

17. Альпинисты поднимаются к вершине горы. Как изменяется атмосферное давление по мере движения спортсменов?

- А) Увеличивается
- Б) Уменьшается
- В) Не изменяется
- Г) Сначала увеличивается, а затем уменьшается

18. На малый поршень гидравлического пресса площадью 20 см^2 действует сила 50 Н. Какова площадь большого поршня, если масло на него давит с силой 2 кН?

- А) 800 см^2
- Б) 80 см^2
- В) 8 см^2
- Г) $0,8 \text{ см}^2$

19. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго.

Физические величины

- А) Давление твёрдого тела
- Б) Архимедова сила
- В) Давление жидкости

Формулы

- 1) $m \cdot g$
- 2) F/S
- 3) ρgh
- 4) ρgV
- 5) $p \cdot S$

20. Площадь плота, изготовленного из сосновых брусьев квадратного сечения, равна 4 м^2 , толщина 30 см. Какую максимальную массу груза может удержать плот? Плотность сосны 500 кг/м^3 , а воды 1000 кг/м^3 .

Типовой комплект заданий для итогового тестирования

Иметь навыки (УК-1.1, УК-1.2)

1. Что такое гидравлика?
 - а) наука о движении жидкости;
 - б) наука о равновесии жидкостей;
 - в) наука о взаимодействии жидкостей;
 - г) наука о равновесии и движении жидкостей.
2. На какие разделы делится гидравлика?
 - а) гидротехника и гидрогеология;
 - б) техническая механика и теоретическая механика;
 - в) гидростатика и гидродинамика;
 - г) механика жидких тел и механика газообразных тел.
3. Что такое жидкость?
 - а) физическое вещество, способное заполнять пустоты;
 - б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
 - в) физическое вещество, способное изменять свой объем;
 - г) физическое вещество, способное течь.
4. Какая из этих жидкостей не является капельной?
 - а) ртуть;
 - б) керосин;
 - в) нефть;
 - г) азот.
5. Какая из этих жидкостей не является газообразной?
 - а) жидкий азот;
 - б) ртуть;
 - в) водород;
 - г) кислород;
6. Реальной жидкостью называется жидкость
 - а) не существующая в природе;
 - б) находящаяся при реальных условиях;
 - в) в которой присутствует внутреннее трение;
 - г) способная быстро испаряться.
7. Идеальной жидкостью называется
 - а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;
 - б) жидкость, подходящая для применения;
 - в) жидкость, способная сжиматься;
 - г) жидкость, существующая только в определенных условиях.
8. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?
 - а) силы инерции и поверхностного натяжения;
 - б) внутренние и поверхностные;
 - в) массовые и поверхностные;
 - г) силы тяжести и давления.
9. Жидкость находится под давлением. Что это означает?
 - а) жидкость находится в состоянии покоя;
 - б) жидкость течет;
 - в) на жидкость действует сила;
 - г) жидкость изменяет форму.
10. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?
 - а) в паскалях;
 - б) в джоулях;

- в) в барах;
- г) в стоках.

11. Если давление ниже относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

12. Какое давление обычно показывает манометр?

- а) абсолютное;
- б) избыточное;
- в) атмосферное;
- г) давление вакуума.

13. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

- а) 100 МПа;
- б) 100 кПа;
- в) 10 ГПа;
- г) 1000 Па.

14. Давление определяется

- а) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;
- б) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия;
- в) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;
- г) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.

15. Массу жидкости заключенную в единице объема называют

- а) весом;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) плотностью.

16. Вес жидкости в единице объема называют

- а) плотностью;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) весом.

17. При увеличении температуры удельный вес жидкости

- а) уменьшается;
- б) увеличивается;
- г) сначала увеличивается, а затем уменьшается;
- в) не изменяется.

18. Сжимаемость это свойство жидкости

- а) изменять свою форму под действием давления;
- б) изменять свой объем под действием давления;
- в) сопротивляться воздействию давления, не изменяя свою форму;
- г) изменять свой объем без воздействия давления.

19. Вязкость жидкости это

- а) способность сопротивляться скольжению или сдвигу слоев жидкости;
- б) способность преодолевать внутреннее трение жидкости;
- в) способность преодолевать силу трения жидкости между твердыми стенками;
- г) способность перетекать по поверхности за минимальное время.

20. Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

- а) ν ;
- б) μ ;
- в) η ;
- г) τ .

21. Динамический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой
- а) ν ;
 - б) μ ;
 - в) η ;
 - г) τ .
22. Вязкость жидкости при увеличении температуры
- а) увеличивается;
 - б) уменьшается;
 - в) остается неизменной;
 - г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.
23. Вязкость газа при увеличении температуры
- а) увеличивается;
 - б) уменьшается;
 - в) остается неизменной;
 - г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.
24. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?
- а) гидростатика и гидромеханика;
 - б) гидромеханика и гидродинамика;
 - в) гидростатика и гидродинамика;
 - г) гидрология и гидромеханика.
25. Раздел гидравлики, в котором рассматриваются законы равновесия жидкости называется
- а) гидростатика;
 - б) гидродинамика;
 - в) гидромеханика;
 - г) гидравлическая теория равновесия.
26. Гидростатическое давление - это давление присутствующее
- а) в движущейся жидкости;
 - б) в покоящейся жидкости;
 - в) в жидкости, находящейся под избыточным давлением;
 - г) в жидкости, помещенной в резервуар.
27. Какие частицы жидкости испытывают наибольшее напряжение сжатия от действия гидростатического давления?
- а) находящиеся на дне резервуара;
 - б) находящиеся на свободной поверхности;
 - в) находящиеся у боковых стенок резервуара;
 - г) находящиеся в центре тяжести рассматриваемого объема жидкости.
28. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно
- а) произведению глубины резервуара на площадь его дна и плотность;
 - б) произведению веса жидкости на глубину резервуара;
 - в) отношению объема жидкости к ее плоскости;
 - г) отношению веса жидкости к площади дна резервуара.
29. Первое свойство гидростатического давления гласит
- а) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует от рассматриваемого объема;
 - б) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема;
 - в) в каждой точке жидкости гидростатическое давление действует параллельно площадке касательной к выделенному объему и направлено произвольно;
 - г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях и всегда перпендикулярно в точке его приложения к выделенному объему.
30. Второе свойство гидростатического давления гласит

- а) гидростатическое давление постоянно и всегда перпендикулярно к стенкам резервуара;
- б) гидростатическое давление изменяется при изменении местоположения точки;
- в) гидростатическое давление неизменно в горизонтальной плоскости;
- г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях.

31. Третье свойство гидростатического давления гласит

- а) гидростатическое давление в любой точке не зависит от ее координат в пространстве;
- б) гидростатическое давление в точке зависит от ее координат в пространстве;
- в) гидростатическое давление зависит от плотности жидкости;
- г) гидростатическое давление всегда превышает давление, действующее на свободную поверхность жидкости.

32. Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема называется

- а) основным уравнением гидростатики;
- б) основным уравнением гидродинамики;
- в) основным уравнением гидромеханики;
- г) основным уравнением гидродинамической теории.

33. Основное уравнение гидростатики позволяет

- а) определять давление, действующее на свободную поверхность;
- б) определять давление на дне резервуара;
- в) определять давление в любой точке рассматриваемого объема;
- г) определять давление, действующее на погруженное в жидкость тело.

34. Основное уравнение гидростатики определяется

- а) произведением давления газа над свободной поверхностью к площади свободной поверхности;
- б) разностью давления на внешней поверхности и на дне сосуда;
- в) суммой давления на внешней поверхности жидкости и давления, обусловленного весом вышележащих слоев;
- г) отношением рассматриваемого объема жидкости к плотности и глубине погружения точки.

35. Чему равно гидростатическое давление при глубине погружения точки, равной нулю

- а) давлению над свободной поверхностью;
- б) произведению объема жидкости на ее плотность;
- в) разности давлений на дне резервуара и на его поверхности;
- г) произведению плотности жидкости на ее удельный вес.

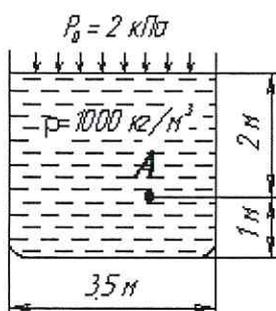
36. "Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково"

- а) это - закон Ньютона;
- б) это - закон Паскаля;
- в) это - закон Никурадзе;
- г) это - закон Жуковского.

37. Закон Паскаля гласит

- а) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково;
- б) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям согласно основному уравнению гидростатики;
- в) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, увеличивается по мере удаления от свободной поверхности;
- г) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости равно сумме давлений, приложенных с других сторон рассматриваемого объема жидкости.

39. Чему равно гидростатическое давление в точке А ?



- а) 19,62 кПа;
- б) 31,43 кПа;
- в) 21,62 кПа;
- г) 103 кПа.

40. Критическое значение числа Рейнольдса равно

- а) 2300;
- б) 3200;
- в) 4000;
- г) 4600.

41. При $Re > 4000$ режим движения жидкости

- а) ламинарный;
- б) переходный;
- в) турбулентный;
- г) кавитационный.

42. При $Re < 2300$ режим движения жидкости

- а) кавитационный;
- б) турбулентный;
- в) переходный;
- г) ламинарный.

43. При $2300 < Re < 4000$ режим движения жидкости

- а) ламинарный;
- б) турбулентный;
- в) переходный;
- г) кавитационный.

44. Кавитация это

- а) воздействие давления жидкости на стенки трубопровода;
- б) движение жидкости в открытых руслах, связанное с интенсивным перемешиванием;
- в) местное изменение гидравлического сопротивления;
- г) изменение агрегатного состояния жидкости при движении в закрытых руслах, связанное с местным падением давления.

45. Какой буквой греческого алфавита обозначается коэффициент гидравлического трения?

- а) γ ;
- б) ζ ;
- в) λ ;
- г) μ .

46. На сколько областей делится турбулентный режим движения при определении коэффициента гидравлического трения?

- а) на две;
- б) на три;

- в) на четыре;
- г) на пять.

47. Как приложена равнодействующая гидростатического давления относительно центра тяжести прямоугольной боковой стенки резервуара?

- а) ниже;
- б) выше;
- в) совпадает с центром тяжести;
- г) смещена в сторону.

48. Проведенная через объем жидкости поверхность, во всех точках которой давление одинаково, называется

- а) свободной поверхностью;
- б) поверхностью уровня;
- в) поверхностью покоя;
- г) статической поверхностью.

49. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется

- а) открытым сечением;
- б) живым сечением;
- в) полным сечением;
- г) площадь расхода.

50. Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется

- а) мокрый периметр;
- б) периметр контакта;
- в) смоченный периметр;
- г) гидравлический периметр.

51. Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение называется

- а) расход потока;
- б) объемный поток;
- в) скорость потока;
- г) скорость расхода.

52. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется

- а) средний расход потока жидкости;
- б) средняя скорость потока;
- в) максимальная скорость потока;
- г) минимальный расход потока.

53. Отношение живого сечения к смоченному периметру называется

- а) гидравлическая скорость потока;
- б) гидродинамический расход потока;
- в) расход потока;
- г) гидравлический радиус потока.

54. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется

- а) установившемся;
- б) неустановившемся;
- в) турбулентным установившимся;
- г) ламинарным неустановившемся.

55. Движение, при котором скорость и давление изменяются не только от координат пространства, но и от времени называется

- а) ламинарным;
- б) стационарным;

в) неустановившимся;

г) турбулентным.

56. Расход потока обозначается латинской буквой

а) Q ;

б) V ;

в) P ;

г) H .

57. Средняя скорость потока обозначается буквой

а) χ ;

б) V ;

в) v ;

г) ω .

58. Живое сечение обозначается буквой

а) W ;

б) η ;

в) ω ;

г) ϕ .

59. При неустановившемся движении, кривая, в каждой точке которой вектора скорости в данный момент времени направлены по касательной называется

а) траектория тока;

б) трубка тока;

в) струйка тока;

г) линия тока.

60. Трубочатая поверхность, образуемая линиями тока с бесконечно малым поперечным сечением называется

а) трубка тока;

б) трубка потока;

в) линия тока;

г) элементарная струйка.

61. Элементарная струйка - это

а) трубка потока, окруженная линиями тока;

б) часть потока, заключенная внутри трубки тока;

в) объем потока, движущийся вдоль линии тока;

г) неразрывный поток с произвольной траекторией.

62. Течение жидкости со свободной поверхностью называется

а) установившееся;

б) напорное;

в) безнапорное;

г) свободное.

63. Течение жидкости без свободной поверхности в трубопроводах с повышенным или пониженным давлением называется

а) безнапорное;

б) напорное;

в) неустановившееся;

г) несвободное (закрытое).

64. Уравнение неразрывности течений имеет вид

а) $\omega_1 v_2 = \omega_2 v_1 = \text{const}$;

б) $\omega_1 v_1 = \omega_2 v_2 = \text{const}$;

в) $\omega_1 \omega_2 = v_1 v_2 = \text{const}$;

г) $\omega_1 / v_1 = \omega_2 / v_2 = \text{const}$.

65. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой z , называется

- а) геометрической высотой;
- б) пьезометрической высотой;
- в) скоростной высотой;
- г) потерянной высотой.

$$\frac{P}{\rho g}$$

66. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\frac{P}{\rho g}$ называется

- а) скоростной высотой;
- б) геометрической высотой;
- в) пьезометрической высотой;
- г) потерянной высотой.

$$\propto \frac{v^2}{2g}$$

67. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\propto \frac{v^2}{2g}$ называется

- а) пьезометрической высотой;
- б) скоростной высотой;
- в) геометрической высотой;
- г) такого члена не существует.

68. Уравнение Бернулли для двух различных сечений потока дает взаимосвязь между

- а) давлением, расходом и скоростью;
- б) скоростью, давлением и коэффициентом Кориолиса;
- в) давлением, скоростью и геометрической высотой;
- г) геометрической высотой, скоростью, расходом.

69. Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует

- а) режим течения жидкости;
- б) степень гидравлического сопротивления трубопровода;
- в) изменение скоростного напора;
- г) степень уменьшения уровня полной энергии.

70. Показание уровня жидкости в трубке Пито отражает

- а) разность между уровнем полной и пьезометрической энергией;
- б) изменение пьезометрической энергии;
- в) скоростную энергию;
- г) уровень полной энергии.

71. Потерянная высота характеризует

- а) степень изменения давления;
- б) степень сопротивления трубопровода;
- в) направление течения жидкости в трубопроводе;
- г) степень изменения скорости жидкости.

72. Линейные потери вызваны

- а) силой трения между слоями жидкости;
- б) местными сопротивлениями;
- в) длиной трубопровода;
- г) вязкостью жидкости.

73. Местные потери энергии вызваны

- а) наличием линейных сопротивлений;
- б) наличием местных сопротивлений;
- в) массой движущейся жидкости;
- г) инерцией движущейся жидкости.

74. На участке трубопровода между двумя его сечениями, для которых записано уравнение Бернулли можно установить следующие гидроэлементы

- а) фильтр, отвод, гидромотор, диффузор;
- б) кран, конфузор, дроссель, насос;

- в) фильтр, кран, диффузор, колено;
- г) гидроцилиндр, дроссель, клапан, сопло.

75. Укажите правильную запись

- а) $h_{\text{лин}} = h_{\text{пот}} + h_{\text{мест}}$;
- б) $h_{\text{мест}} = h_{\text{лин}} + h_{\text{пот}}$;
- в) $h_{\text{пот}} = h_{\text{лин}} - h_{\text{мест}}$;
- г) $h_{\text{лин}} = h_{\text{пот}} - h_{\text{мест}}$.

76. Для измерения скорости потока используется

- а) трубка Пито;
- б) пьезометр;
- в) вискозиметр;
- г) трубка Вентури.

77. Для измерения расхода жидкости используется

- а) трубка Пито;
- б) расходомер Пито;
- в) расходомер Вентури;
- г) пьезометр.

78. Установившееся движение характеризуется уравнениями

- а) $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z)$
- б) $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z, t)$
- в) $v = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z, t)$
- г) $v = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z)$

79. Расход потока измеряется в следующих единицах

- а) м^3 ;
- б) $\text{м}^2/\text{с}$;
- в) $\text{м}^3 \text{ с}$;
- г) $\text{м}^3/\text{с}$.

80. Для двух сечений трубопровода известны величины P_1, v_1, z_1 и z_2 . Можно ли определить давление P_2 и скорость потока v_2 ?

- а) можно;
- б) можно, если известны диаметры d_1 и d_2 ;
- в) можно, если известен диаметр трубопровода d_1 ;
- г) нельзя.

81. Неустановившееся движение жидкости характеризуется уравнением

- а) $v = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z)$
- б) $v = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z, t)$
- в) $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z, t)$
- г) $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z)$

82. Значение коэффициента Кориолиса для ламинарного режима движения жидкости равно

- а) 1,5;
- б) 2;
- в) 3;

г) 1.83. Значение коэффициента Кориолиса для турбулентного режима движения жидкости равно

- а) 1,5;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 1.

84. По мере движения жидкости от одного сечения к другому потерянный напор

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;

- в) остается постоянным;
- г) увеличивается при наличии местных сопротивлений.

Уметь (УК-1.3, УК-1.5)

85. Что является основной причиной потери напора в местных гидравлических сопротивлениях

- а) наличие вихреобразований в местах изменения конфигурации потока;
- б) трение жидкости о внутренние острые кромки трубопровода;
- в) изменение направления и скорости движения жидкости;
- г) шероховатость стенок трубопровода и вязкость жидкости.

86. С помощью чего определяется режим движения жидкости?

- а) по графику Никурадзе;
- б) по номограмме Колбрука-Уайта;
- в) по числу Рейнольдса;
- г) по формуле Вейсбаха-Дарси.

87. Для определения потерь напора служит

- а) число Рейнольдса;
- б) формула Вейсбаха-Дарси;
- в) номограмма Колбрука-Уайта;
- г) график Никурадзе.

88. Для чего служит формула Вейсбаха-Дарси?

- а) для определения числа Рейнольдса;
- б) для определения коэффициента гидравлического трения;
- в) для определения потерь напора;
- г) для определения коэффициента потерь местного сопротивления.

89. По мере движения жидкости от одного сечения к другому потерянный напор

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается постоянным;
- г) увеличивается при наличии местных сопротивлений.

90. Уровень жидкости в трубке Пито поднялся на высоту $H = 15$ см. Чему равна скорость жидкости в трубопроводе

- а) 2,94 м/с;
- б) 17,2 м/с;
- в) 1,72 м/с;
- г) 8,64 м/с.

91. Гидравлическое сопротивление это

- а) сопротивление жидкости к изменению формы своего русла;
- б) сопротивление, препятствующее свободному прохождению жидкости;
- в) сопротивление трубопровода, которое сопровождается потерями энергии жидкости;
- г) сопротивление, при котором падает скорость движения жидкости по трубопроводу.

92. Что является источником потерь энергии движущейся жидкости?

- а) плотность;
- б) вязкость;
- в) расход жидкости;
- г) изменение направления движения.

93. На какие виды делятся гидравлические сопротивления?

- а) линейные и квадратичные;
- б) местные и нелинейные;
- в) нелинейные и линейные;
- г) местные и линейные.

94. Влияет ли режим движения жидкости на гидравлическое сопротивление

- а) влияет;
- б) не влияет;
- в) влияет только при определенных условиях;
- г) при наличии местных гидравлических сопротивлений.

95. Ламинарный режим движения жидкости это

- а) режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода;
- б) режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно;
- в) режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц;
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.

96. Турбулентный режим движения жидкости это

- а) режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (двигаются послойно);
- б) режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно;
- в) режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно;
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода.

97. При каком режиме движения жидкости в трубопроводе пульсация скоростей и давлений не происходит?

- а) при отсутствии движения жидкости;
- б) при спокойном;
- в) при турбулентном;
- г) при ламинарном.

98. При каком режиме движения жидкости в трубопроводе наблюдается пульсация скоростей и давлений в трубопроводе?

- а) при ламинарном;
- б) при скоростном;
- в) при турбулентном;
- г) при отсутствии движения жидкости.

99. При ламинарном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления

- а) пульсация скоростей и давлений;
- б) отсутствие пульсации скоростей и давлений;
- в) пульсация скоростей и отсутствие пульсации давлений;
- г) пульсация давлений и отсутствие пульсации скоростей.

100. При турбулентном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления

- а) пульсация скоростей и давлений;
- б) отсутствие пульсации скоростей и давлений;
- в) пульсация скоростей и отсутствие пульсации давлений;
- г) пульсация давлений и отсутствие пульсации скоростей.

101. Где скорость движения жидкости максимальна при турбулентном режиме?

- а) у стенок трубопровода;
- б) в центре трубопровода;
- в) может быть максимальна в любом месте;
- г) все частицы движутся с одинаковой скоростью.

102. Где скорость движения жидкости максимальна при ламинарном режиме?

- а) у стенок трубопровода;
- б) в центре трубопровода;

- в) может быть максимальна в любом месте;
- г) в начале трубопровода.

103. Режим движения жидкости в трубопроводе это процесс

- а) обратимый;
- б) необратимый;
- в) обратим при постоянном давлении;
- г) необратим при изменяющейся скорости.

103. От каких параметров зависит значение числа Рейнольдса?

- а) от диаметра трубопровода, кинематической вязкости жидкости и скорости движения жидкости;
- б) от расхода жидкости, от температуры жидкости, от длины трубопровода;
- в) от динамической вязкости, от плотности и от скорости движения жидкости;
- г) от скорости движения жидкости, от шероховатости стенок трубопровода, от вязкости жидкости.

104. От чего зависит коэффициент гидравлического трения в первой области турбулентного режима?

- а) только от числа Re ;
- б) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
- в) только от шероховатости стенок трубопровода;
- г) от числа Re , от длины и шероховатости стенок трубопровода.

105. От чего зависит коэффициент гидравлического трения во второй области турбулентного режима?

- а) только от числа Re ;
- б) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
- в) только от шероховатости стенок трубопровода;
- г) от числа Re , от длины и шероховатости стенок трубопровода.

106. От чего зависит коэффициент гидравлического трения в третьей области турбулентного режима? а) только от числа Re ;

- б) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
- в) только от шероховатости стенок трубопровода;
- г) от числа Re , от длины и шероховатости стенок трубопровода.

107. Какие трубы имеют наименьшую абсолютную шероховатость?

- а) чугунные;
- б) стеклянные;
- в) стальные;
- г) медные.

108. Укажите в порядке возрастания абсолютной шероховатости материалы труб.

- а) медь, сталь, чугун, стекло;
- б) стекло, медь, сталь, чугун;
- в) стекло, сталь, медь, чугун;
- г) сталь, стекло, чугун, медь.

109. Что такое сопло?

- а) диффузор с плавно сопряженными цилиндрическими и коническими частями;
- б) постепенное сужение трубы, у которого входной диаметр в два раза больше выходного;
- в) конфузор с плавно сопряженными цилиндрическими и коническими частями;
- г) конфузор с плавно сопряженными цилиндрическими и параболическими частями.

Типовые вопросы к устному опросу

Знать (УК-1.5):

1. Физические свойства жидкостей.
2. Модели жидкости.
3. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
4. Гидростатический закон.
5. Гидростатическое давление.
6. Сила давления на прямолинейную и криволинейную поверхности.
7. Центр давления.
8. Линии и трубки тока.
9. Движение жидкой частицы сплошной среды.
10. Режимы течения жидкости.
11. Особенности турбулентного течения.
12. Гидравлические сопротивления.
13. Сопротивления по длине.
14. Местные гидравлические сопротивления

Типовые задания к контрольной работе

Уметь (УК 1.1, УК-1.2), Иметь навыки (УК 1.3, УК 1.5)

1. Перечислите основные физические свойства жидкостей.
2. В чем состоит отличие жидкости от газа?
3. Какая существует связь между плотностью и удельным весом?
4. Что такое коэффициент объемного сжатия жидкости?
5. Что называется вязкостью жидкости?
6. В чем состоит закон вязкости Ньютона?
7. Укажите связь между динамической и кинематической вязкостью, определите их размерность.
8. Приведите значение удельного веса, плотности и вязкости воды при $t = 20^{\circ}\text{C}$.
9. Какими приборами измеряется вязкость жидкости?
10. Что называется гидростатическим давлением?
11. Укажите основные свойства гидростатического давления.
12. В чем состоит закон Паскаля?
13. Какими приборами можно измерить гидростатическое давление?
14. В каких единицах измеряется гидростатическое давление?
15. Что такое центр давления?
16. Как определяется давление на плоскую стенку?
17. как определяется давление на криволинейную поверхность?
18. Закон Архимеда и условие плавания тел.
19. Укажите физический смысл величин, входящих в дифференциальное уравнение гидродинамики Эйлера.
20. В чем состоит геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли?
21. В чем состоит принцип работы водомера Вентури?
22. Какие существуют ограничения для применения уравнения Бернулли?
23. Чем вызывается неравномерность распределения скоростей по сечению потока и как она учитывается?
24. Чем отличается турбулентное течение от ламинарного?
25. Как определяется критерий Рейнольдса, его физический смысл и практическое значение?
26. Дайте определение абсолютной и относительной шероховатости.
27. Определите потерю давления при ламинарном течении жидкости в трубах.
28. От каких факторов зависит коэффициент трения при турбулентном течении жидкости в трубах, и по каким формулам его можно найти?
29. Дайте определение квадратичной области сопротивления при течении жидкости в трубах.
30. Какие сопротивления называются местными? По какой формуле можно их найти?
31. От каких факторов зависит коэффициент трения между слоями жидкости и стенкой трубопровода?
32. Как определяется потеря давления при внезапном расширении или сужении трубопровода?
33. Как учитываются местные сопротивления при расчете длинных трубопроводов?
34. Каким образом определяется потеря давления на трении при последовательном соединении труб?
35. Каким образом определяется режим течения жидкости в трубах?
36. Как изменяется пропускная способность трубопроводов в процессе их эксплуатации?

37. Как изменяется кривая зависимости коэффициента гидравлического трения от критерия Рейнольдса?
38. Какая связь существует между коэффициентами сопротивления, сжатия струи, скорости и расхода при истечении жидкости из отверстий?
39. На чем основан принцип работы измерительной диафрагмы?
40. Как определить повышение давления жидкости в трубе при внезапном закрытии задвижки?
41. В чем состоят основные меры борьбы с гидравлическим ударом в трубах?
42. Приведите схему работы гидравлического тарана.
43. Объясните причину увеличения расхода жидкости при истечении через наружный цилиндрический насадок по сравнению с отверстием в тонкой стенке.
44. В чем состоят особенности движения жидкости в открытых руслах по сравнению с отверстием в тонкой стенке.
45. Каким образом возможно определить величину коэффициента Шезк?
46. Дайте определение гидравлически наивыгоднейшего сечения канала.
47. В чем состоит физический смысл критериев подобия Ньютона, Эйлера, Фруда, Рейнольдса?
48. От каких факторов зависит коэффициент линейных сопротивлений при движении жидкости?
49. Проанализируйте зависимость коэффициента линейных сопротивлений от режима движения жидкости.
50. Как определяются потери давления при турбулентном движении?

Таблица №1

Варианты контрольных вопросов

Предпоследняя цифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,2,11, 12,40,50	2,3,12, 13,39,49	3,4,13, 14,38,48	4,5,14, 15,37,47	5,6,15, 16,36,46	6,7,16, 17,35,45	7,8,17, 18,34,44	8,9,18, 19,33,43	1,9,19, 20,32,42	2,10,20, 21,31,41
1	3,4,11, 21,31,41	4,5,12, 22,32,42	5,6,13, 23,33,43	6,7,14, 24,34,44	7,8,15, 25,35,45	8,9,16, 26,36,46	9,10,17, 27,37,47	10,11,18, 28,38,48	11,12,19, 29,39,49	13,12,20, 30,40,50
2	1,13,14, 21,40,50	2,14,15, 22,39,49	3,15,16, 23,38,48	4,16,17, 24,37,47	5,17,18, 28,36,46	6,18,19, 29,35,45	7,19,20, 30,33,44	8,20,21, 25,34,43	9,21,22, 29,32,42	10,22,23, 30,31,41
3	1,10,11, 12,31,41	2,11,12, 13,32,42	3,12,13, 14,33,43	4,13,14, 15,34,44	5,13,14, 15,35,45	6,14,15, 16,36,46	7,16,17, 27,37,47	8,17,18, 28,38,48	9,18,19, 27,39,49	10,19,20, 29,40,50
4	2,10,12, 13,40,50	3,12,14, 15,39,49	4,13,15, 16,38,48	5,14,16, 17,37,47	6,15,17, 18,36,46	7,16,18, 19,35,45	8,17,19, 20,34,44	9,18,20, 21,33,43	1,20,22, 23,32,42	2,21,23, 24,31,41
5	3,21,23, 24,31,41	4,22,24, 25,32,42	5,23,25, 26,33,43	6,24,26, 27,34,44	7,25,28, 29,35,45	8,24,26, 27,36,46	9,25,27, 28,37,47	10,26,28, 29,38,48	11,27,29, 30,39,49	12,28,30, 31,40,50
6	13,15,18, 22,40,50	14,16,19, 23,39,49	15,17,20, 24,38,48	16,18,21, 25,37,47	17,19,22, 26,36,46	18,20,23, 27,35,45	19,21,24, 28,34,44	20,22,25, 29,33,43	21,23,26, 30,32,42	22,24,27, 31,35,41
7	11,14,20, 28,31,41	12,15,21, 29,32,42	13,16,22, 30,33,43	14,17,23, 31,34,44	15,18,24, 32,35,45	16,19,25, 33,36,46	17,20,26, 34,37,47	18,21,27, 35,38,48	19,22,28, 36,39,49	20,23,29, 37,40,50
8	9,11,19, 27,32,50	10,12,20, 29,34,49	11,13,21, 31,36,48	12,14,22, 33,38,47	13,15,23, 35,40,46	14,16,24, 26,31,45	15,17,25, 28,33,44	16,18,26, 30,35,43	17,19,27, 32,37,42	18,21,29, 34,39,41
9	4,6,11, 31,39,41	5,7,12, 29,37,42	6,8,13, 27,35,43	7,9,14, 25,33,44	8,10,15, 23,31,45	9,13,21, 22,40,46	10,11,16, 19,38,47	11,13,18, 28,36,48	11,12,14, 19,34,49	12,13,15, 20,32,50

Иметь навыки (УК-1.3, УК-1.5)

Задача №1

Определить величину избыточного давления на поверхности воды в сосуде (рис. 1), если в трубке ртутного манометра жидкость поднялась на высоту h (мм).

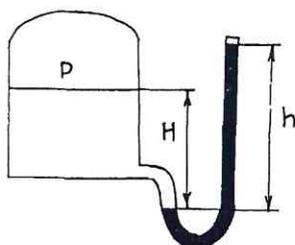


Рис. 1

Таблица заданий к задаче №1

Предпоследняя цифра шифра	H, мм	Последняя цифра шифра	h, мм
0	400	0	200
1	350	1	180
2	370	2	150
3	300	3	130
4	280	4	100
5	250	5	90
6	430	6	70
7	320	7	50
8	500	8	110
9	550	9	210

Задача №2

Определить расход жидкости на трубе диаметром D , (мм) (рис.2), если величина перепада давления в трубке Пито – Прандтля составляет h , (мм).

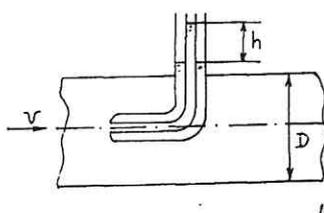


Рис. 2

Таблица заданий к задаче №2

Предпоследняя цифра шифра	D, мм	Последняя цифра шифра	h, мм
0	300	0	300
1	200	1	200
2	100	2	250
3	150	3	150
4	250	4	100
5	350	5	250
6	400	6	150
7	450	7	350
8	500	8	400
9	380	9	500

Задача №3

Определить величину коэффициента местного сопротивления ξ_m при внезапном сужении трубопровода (рис.3).

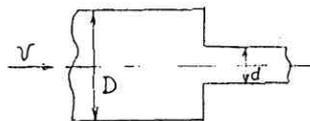


Рис. 3

Таблица заданий к задаче №3

Предпоследняя цифра шифра	d, мм	Последняя цифра шифра	D, мм
0	50	0	100
1	32	1	150
2	20	2	200
3	25	3	250
4	70	4	100
5	100	5	150
6	32	6	200
7	50	7	250
8	25	8	150
9	100	9	100

Задача №4

На вертикальную стенку действует давление воды (рис.4) с уровнем H_1 и H_2 . Определить величину равнодействующей силы суммарного гидростатического давления воды на стенку шириной B_1 , (м). Глубина воды H_1 , (м) и H_2 , (м). Построить равнодействующую сил давления и определить центр давления.

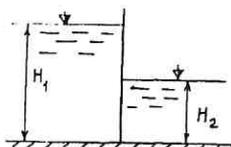


Рис. 4

Таблица заданий к задаче №4

Предпоследняя цифра шифра	B, м	H_2 , (м)	Последняя цифра шифра	H_1 , (м)
0	1	1	0	4,5
1	2	1,5	1	5,0
2	4	2,0	2	5,5
3	3	2,2	3	6,0
4	6	2,4	4	6,5
5	5	2,8	5	7,0
6	7	3,0	6	8,0
7	8	4,0	7	9,0
8	9	3,5	8	8,5
9	5	3,8	9	9,5

Задача №5

Определить расход воды Q и скорость течения V через отверстие d , (мм) в стенке сосуда (рис.5). Напор воды – расстояние от оси отверстия до уровня воды составляет H_1 , (м) и остается постоянным.

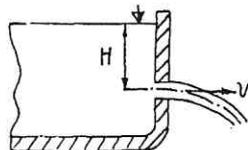


Рис. 5

Таблица заданий к задаче №5

Предпоследняя цифра шифра	d , мм	Последняя цифра шифра	H , м
0	50	0	1,0
1	70	1	1,2
2	80	2	1,5
3	100	3	2,0
4	120	4	2,5
5	140	5	3,0
6	180	6	3,5
7	200	7	4,0
8	250	8	4,5
9	300	9	5,0

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины
«Гидравлика»**

(наименование дисциплины)

на 2020- 2021 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование», протокол № 8 от 23 марта 2020 г.

Зав. кафедрой

профессор, д.т.н.
ученая степень, ученое звание


подпись

/О.М. Шикунская/
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. внесены следующие изменения:

а) Удовин, В. Г. Гидравлика : учебное пособие для СПО / В. Г. Удовин, И. А. Оденбах. — Саратов : Профобразование, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-4488-0649-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91861.html>

б) Викулин, П. Д. Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения : учебник / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 396 с. — ISBN 978-5-7264-1873-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86292.html>

Крестин, Е. А. Примеры решения задач по гидравлике : учебное пособие / Е. А. Крестин. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 203 с. — ISBN 978-5-9585-0462-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20449.html>

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, ученое звание


подпись

/А.Э. Усынина/
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Строительство»
направленность (профиль) «Теплогасоснабжение и вентиляция»

доцент, к.т.н.
ученая степень, ученое звание


(подпись)

/ Е.М. Дербасова/
И.О. Фамилия

« 23 » марта 2020 г.

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины
«Гидравлика»**

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование», протокол № 9 от 31 мая 2021 г.

Зав. кафедрой

профессор, д.т.н.
ученая степень, ученое звание


подпись

/О.М. Шикунская/
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. внесены следующие изменения:

а) Зуйков, А. Л. Гидравлика. Том 2. Напорные и открытые потоки. Гидравлика сооружений : учебник / А. Л. Зуйков, Л. В. Волгина. — 3-е изд. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7264-1819-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86298.html>

б) Глухов, В. С. Основы гидравлики и теплотехники: Раздел 1. Основы гидравлики : учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, И. В. Дикая. — Армавир : Армавирский государственный педагогический университет, 2019. — 252 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82446.html>

Составители изменений и дополнений:

ст. преподаватель
ученая степень, ученое звание


подпись

/А.Э. Усынина/
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Строительство»

направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

доцент, к.т.н.
ученая степень, ученое звание


(подпись)

/Ю.А. Аляутдинова/
И.О. Фамилия

« 31 » мая 2021 г.