

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

---



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

**По направлению подготовки**

08.03.01. «Строительство»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**По профилю подготовки**

«Водоснабжение и водоотведение»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра**

«Инженерные системы и экология»

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Астрахань — 2016

**Разработчики:**

старший преподаватель кафедры Усынина А.Э.

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

Рабочая программа разработана для учебного плана 2016 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «*Инженерные системы и экология*» протокол № 9 от 28.04.2016 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

/Е.М. Дербасова/

И. О. Ф.

**Согласовано:**

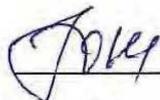
Председатель УМС «*Строительство*»

  
(подпись)

/Г.Б. Абуова/

И.О.Ф

Начальник УМУ

  
(подпись)

/Ильминская/

И. О. Ф

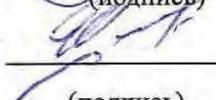
Специалист УМУ

  
(подпись)

/Алишмухамедов/

И. О. Ф

Начальник УИТ

  
(подпись)

/К.А. Бермак/

И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой

  
(подпись)

/К.А. Бермак/

И. О. Ф

## Содержание:

	<b>Стр.</b>
1. Цели и задачи освоения дисциплины	<b>4</b>
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	<b>4</b>
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	<b>4</b>
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	<b>4</b>
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	<b>6</b>
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	<b>6</b>
5.1.1. Очная форма обучения	<b>6</b>
5.1.2. Заочная форма обучения	<b>6</b>
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	<b>7</b>
5.2.1. Содержание лекционных занятий	<b>7</b>
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	<b>7</b>
5.2.3. Содержание практических занятий	<b>7</b>
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	<b>8</b>
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	<b>8</b>
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	<b>8</b>
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	<b>8</b>
7. Образовательные технологии	<b>9</b>
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<b>9</b>
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	<b>9</b>
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	<b>10</b>
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	<b>10</b>
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	<b>11</b>
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	<b>12</b>

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины:** теоретическая и практическая подготовка будущих бакалавров, осуществлять обоснованный выбор, эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения, и их элементов, на основе законов гидравлики.

**Задачами** дисциплины являются:

- изучение основных законов гидростатики и гидродинамики жидкостей;
- овладение основными методами расчета гидравлических параметров потока и сооружений;
- получение навыков решения прикладных задач;
- умение применить полученные знания при проектировании и изыскании объектов систем водоснабжения и водоотведения.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-4 - способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.

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

**знать:**

- о гидростатике, о гидродинамике, основные законы (движение воды в трубопроводах, истечение из резервуаров) (ОПК-1);
- о методике гидравлических расчетов при расчете и проектировании объектов водоснабжения и водоотведения (ПК-4);

**уметь:**

- применять теоретические знания в решении конкретных задач (ОПК-1);
- применять основы теории подобия и моделирования гидравлических явлений при проектировании и расчете объектов водоснабжения и водоотведения (ПК-4).

**владеть:**

- методиками расчета гидравлических систем водоснабжения и водоотведения, применять типовые решения (ОПК-1);
- современными методами постановки и решения практических задач механики и гидравлики в профессиональной деятельности (ПК-4).

## 3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.04 «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной части.

**Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика».**

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	3 семестр – 3 з.е.; <b>всего - 3 з.е.</b>	5 семестр – 3 з.е.; <b>всего - 3 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	3 семестр – 18 часов.; <b>всего - 18 часов</b>	5 семестр – 2 часа.; <b>всего - 2 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	3 семестр – 18 часов.; <b>всего - 18 часов</b>	5 семестр – 4 часа; <b>всего - 4 часа</b>
Самостоятельная работа (СРС)	3 семестр – 72 часа; <b>всего - 72 часа</b>	5 семестр – 102 часа; <b>всего - 102 часа</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	семестр – 5
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	семестр – 3	семестр – 5
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 видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (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 видам учебной работы				Форма промежуточной атте- стации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Гидростатика жидкостей	30	4	6	-	6	18	Зачет
2	Кинематика и динамика жидко- стей	30	4	6	-	6	18	
3	Истечение жидкости из отвер- стий и насадков.	26	4	4	-	4	18	
4	Основы расчета трубопроводов	22	4	2	-	2	18	
<b>Итого:</b>		<b>108</b>		<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	

**5.1.2.Заочная форма обучения**

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной атте- стации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Гидростатика жидкостей	27,5	5	0,5	-	1	26	Контрольная работа, Зачет
2	Кинематика и динамика жидко- стей	27,5	5	0,5	-	1	26	
3	Истечение жидкости из отвер- стий и насадков.	26,5	5	0,5	-	1	25	
4	Основы расчета трубопроводов	26,5	5	0,5	-	1	25	
<b>Итого:</b>		<b>108</b>		<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>102</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Гидростатика жидкостей	Общие закономерности состояния жидкостей. Практическое применение гидростатических законов
2	Кинематика и динамика жидкостей	Основы кинематики и динамики жидкостей. Уравнение импульсов.
3	Истечение жидкости из отверстий и насадков.	Истечение жидкости из отверстий и насадков.
4	Основы расчета трубопроводов	Основы теории гидравлических сопротивлений. Гидравлический расчет трубопроводов

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Гидростатика жидкостей	Определение физических параметров жидкости. Определение давления воды.
2	Кинематика и динамика жидкостей	Определение гидродинамических параметров жидкости.
3	Истечение жидкости из отверстий и насадков.	Расчет расходов, напоров жидкости и диаметров трубопроводов при истечении через различные насадки
4	Основы расчета трубопроводов	Гидравлический расчет трубопроводов. Построение пьезометрических 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	Гидростатика жидкостей	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к зачету.	[1] - [3], [7], [8]
2	Кинематика и динамика жидкостей	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к зачету.	[1] - [3], [7], [8]
3	Истечение жидкости из отверстий и насадков.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к зачету.	[1], [4] - [6], [7], [8]
4	Основы расчета трубопроводов	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к зачету.	[1], [2], [7], [8]

## Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Гидростатика жидкостей	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе и зачету.	[1] - [3], [7] – [9]
2	Кинематика и динамика жидкостей	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе и зачету.	[1] - [3], [7] – [9]
3	Истечение жидкости из отверстий и насадков.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе и зачету.	[1], [4] - [6], [7] – [9]
4	Основы расчета трубопроводов	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к контрольной работе и зачету.	[1], [2], [7] – [9]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Тема. Гидравлические основы расчетов систем водоснабжения и водоотведения.

### 5.2.6. Темы курсовых проектов

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Практические занятия — занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях с применением различных образовательных технологий. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция. На практических занятиях обучающиеся систематизируют, закрепляют и углубляют знания теоретического характера; учатся приемам решения практических задач, овладевают навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; работают с книгой, служебной документацией и схемами, пользуются справочной и научной литературой; формируют умение учиться самостоятельно.

Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения».

### **Традиционные образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения», 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:

Информационная 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.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» 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 систем водоснабжения и водоотведения» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Педагогические тестовые задания для проверки знаний обучающихся.

## **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. 2004.
2. Брюханов О.Н., Коробко В.И., Мелик – Аракелян А.Т. Основы гидравлики и теплотехники: Учебник для вузов. М: Изд-во Академия, 3-е изд., 2008. – 240 с.
3. Основы гидравлики, гидрологии и гидрометрии : учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Том-

ский 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 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442801> (12.02.2017).

**б) дополнительная учебная литература:**

4. 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.

5. Иванов В.И. Сазанов И.И., Схиртладзе А.Г., Трифонова Г.О. Гидравлика. В 2-х т. Т. 2. Гидравлические машины и приводы, М: Изд-во Академия, 2012. – 288 с.

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

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. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1433-7. - ISBN 978-5-8265-1434-4 (ч. 1) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444914> (12.02.2017).

**в) перечень учебно-методического обеспечения:**

9. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения». Для бакалавров заочной формы обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017 г. – 16 с.

**8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;

**8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)  
Электронно-библиотечная системы:
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)  
Электронные базы данных:
4. Научная электронная библиотека elibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

**9. Ц 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	Аудитория для лекционных занятий 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301, 102 «б», 103 «б», 101 «б» учебный корпус №б	<p align="center"><b>№301, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<p align="center"><b>№102 «б», учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<p align="center"><b>№103 «б», учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<p align="center"><b>№101 «б», учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
2	Аудитория для практических занятий 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 303, 102 «б», 101 «б» учебный корпус №б	<p align="center"><b>№303, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<p align="center"><b>№102 «б», учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<p align="center"><b>№101 «б», учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
3	Аудитории для самостоятельной работы: 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус, 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 302, учебный корпус №б	<p align="center"><b>№207, главный учебный корпус</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		<p align="center"><b>№209, главный учебный корпус</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		<p align="center"><b>№211, главный учебный корпус</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		<p align="center"><b>№312, главный учебный корпус</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		<p align="center"><b>№302, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
4	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауди-	<p align="center"><b>№301, учебный корпус №б</b></p> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования

	тория № 301,303, 102 «б», 103 «б», 101 «б» учебный корпус №6	<b>№102 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<b>№103 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<b>№303, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования
		<b>№101 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
5	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301,303, 102 «б», 103 «б», 101 «б» учебный корпус №6	<b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования  <b>№102 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования  <b>№103 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования  <b>№303, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования

#### **10. Особенности организации обучения по дисциплине «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» 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 систем водоснабжения и водоотведения» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).



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

---



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Наименование дисциплины**

Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

08.03.01 «Строительство»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**По профилю подготовки**

«Водоснабжение и водоотведение»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра**

«Инженерные системы и экология»

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

старший преподаватель кафедры Усынина А.Э.



(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

(подпись)

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 20 16 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры  
«Инженерные системы и экология» протокол № 9 от 28.04.2016 г.

Заведующий кафедрой



/Е.М. Дербасова/

(подпись)

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель УМС «Строительство»

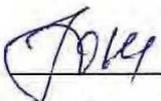


/Г.Б. Абуова/

(подпись)

И.О.Ф

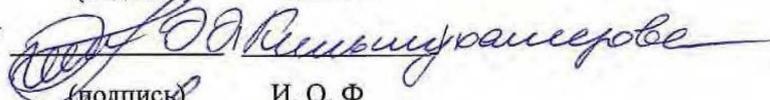
Начальник УМУ



(подпись)

И. О. Ф

Специалист УМУ



(подпись)

И. О. Ф

Начальник УИТ



(подпись)

И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

/К.А. Сурмак/

И. О. Ф

## СОДЕРЖАНИЕ:

	<b>Стр.</b>
<b>1.</b> Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	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	9
<b>2.</b> Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
<b>3.</b> Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	28

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

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать:					
	о гидростатике, о гидродинамике, основные законы (движение воды в трубопроводах, истечение из резервуаров)	X				Опрос устный по практическим и лабораторным занятиям по разделам дисциплины (вопросы 1-14)
		X				Тест (вопросы 1-39)
		X				Зачет (вопросы 1-6)
			X			Зачет (вопросы 7-12)
				X		Зачет (вопросы 13-15)
	Уметь:					
	применять теоретические знания в решении конкретных задач	X				Зачет (вопросы 5-7,8-12)
		X				Тест (вопрос 40-46)
	Владеть:					
методиками расчета гидравлических систем водоснабжения и водоотведения, применять типовые решения		X			Контрольная работа (задачи 1,2,3)	
	X				Зачет (вопросы 9-12)	
	X				Тест (вопросы 43-45)	
ПК-4 - способностью участвовать в проектировании и	Знать:					
				X		Зачет (вопрос 16)
					X	Зачет (вопросы 17-19)

изыскании объектов профессиональной деятельности	о методике гидравлических расчетов при расчете и проектировании объектов водоснабжения и водоотведения		X			Тест (вопросы 58-84)
		X				Тест (вопросы 47-57)
	Уметь:					
	применять основы теории подобия и моделирования гидравлических явлений при проектировании и расчете объектов водоснабжения и водоотведения				X	Зачет (вопросы 20-28)
			X			Тест (вопросы 85-88)
	Владеть:					
	современными методами постановки и решения практических задач механики и гидравлики в профессиональной деятельности		X			Тест (89-109)
						Контрольная работа (задачи 4-7)

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

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
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
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)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>Знает:</b> (ОПК-1) о гидростатике, о гидродинамике, основные законы (движение воды в трубопроводах, истечение из резервуаров)	Обучающийся не знает о гидростатике, о гидродинамике, основные законы (движение воды в трубопроводах, истечение из резервуаров)	Обучающийся знает только о гидростатике, о гидродинамике, не усвоил основные законы (движение воды в трубопроводах, истечение из резервуаров)	Обучающийся твердо знает о гидростатике, о гидродинамике, основные законы (движение воды в трубопроводах, истечение из резервуаров)	Обучающийся знает о гидростатике, о гидродинамике, основные законы (движение воды в трубопроводах, истечение из резервуаров), четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ОК-7) применять теоретические знания в решении конкретных задач	Не умеет применять теоретические знания в решении конкретных задач	В целом успешное, но не системное умение применять теоретические знания в решении конкретных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять теоретические знания в решении конкретных задач	Сформированное умение применять теоретические знания в решении конкретных задач
	<b>Владеет:</b> (ОК-7) методиками расчета гидравлических систем водоснабжения и водоотведения, применять типовые решения	Обучающийся не владеет методиками расчета гидравлических систем водоснабжения и водоотведения, применять типовые решения	В целом успешное, но не системное владение методиками расчета гидравлических систем водоснабжения и водоотведения, применять типовые решения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение методиками расчета гидравлических систем водоснабжения	Успешное и системное владение методиками расчета гидравлических систем водоснабжения и водоотведения, применять типовые решения

				и водоотведения, применять типовые решения	
<b>ПК-4</b> - способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессионально й деятельности	<b>Знает:</b> (ПК-4) о методике гидравлических расчетов при расчете и проектировании объектов водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает о методике гидравлических расчетов при расчете и проектировании объектов водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не усвоил о методике гидравлических расчетов при расчете и проектировании объектов водоснабжения и водоотведения	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает о методике гидравлических расчетов при расчете и проектировании объектов водоснабжения и водоотведения
	<b>Умеет:</b> (ПК-4) применять основы теории подобия и моделирования гидравлических явлений при проектировании и расчете объектов водоснабжения и водоотведения	Не умеет применять основы теории подобия и моделирования гидравлических явлений при проектировании и расчете объектов водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но не системное умение применять основы теории подобия и моделирования гидравлических явлений при проектировании и расчете объектов водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять основы теории подобия и моделирования гидравлических явлений при проектировании и расчете объектов водоснабжения и водоотведения	Умеет применять основы теории подобия и моделирования гидравлических явлений при проектировании и расчете объектов водоснабжения и водоотведения
	<b>Владеет:</b> (ПК-4) современными методами постановки и решения практических задач механики и гидравлики в профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет современными методами постановки и решения практических задач механики и гидравлики в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не системное владение современными методами постановки и решения практических задач механики и гидравлики в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение современными методами постановки и решения практических задач механики и гидравлики в	Успешное и системное владение современными методами постановки и решения практических задач механики и гидравлики в профессиональной деятельности, умение их использовать на практике при решении конкретных задач

				профессиональной деятельности	
--	--	--	--	----------------------------------	--

### 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. Зачет**

а) типовые вопросы (задания):

#### Знать (ОПК-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

#### Знать (ПК-4):

16. Основное уравнение равномерного движения.
17. Основной закон вязкостного сопротивления.
18. Режимы движения жидкости.
19. Уравнения состояния реальных газов.

#### Уметь (ПК-4):

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

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете 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.
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».

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Контрольная работа

а) типовые вопросы (задания):

Владеть (ОПК-1):

#### Задача №1

При движении жидкости в горизонтальном трубопроводе диаметром  $d$ , мм расход  $Q$ , л/с. Разность пьезометрических высот на участке длиной  $L$ , м составляет  $h$ , м.

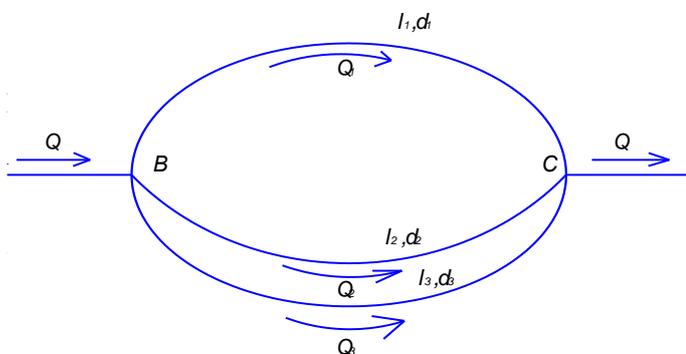
Определить кинематическую вязкость жидкости, полагая ламинарный режим движения.

### Задача №2

Определить эквивалентную длину местного сопротивления в трубопроводе диаметром  $d$ , мм из новых стальных труб. Коэффициент местного сопротивления вентиля  $\zeta_v = 3,5$ . Расход воды  $Q$ , л/с при  $t=20^\circ\text{C}$ .

### Задача №3

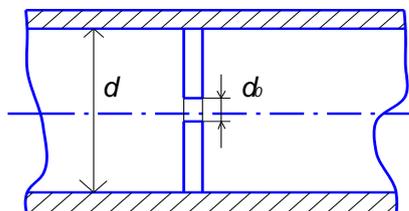
На водоводе между точками  $B$  и  $C$  установлены три параллельных трубопровода (см. рис. 2). Расход в водоводе до разветвления  $Q$ , м<sup>3</sup>/с. Длины и диаметры трубопроводов:  $L_1$ , м;  $L_2$ , м;  $L_3$ , м;  $D_1$ , мм;  $D_2$ , мм;  $D_3$ , мм. Определить расходы в отдельных стальных трубопроводах и потери напора между точками  $B$  и  $C$ .



Владеть (ПК-4):

### Задача №4

Для ограничения расхода воды в трубопроводе диаметром  $d$ , мм установлена диафрагма. Избыточные давления до диафрагмы и после неё постоянны и соответственно равны  $P_1$ , кПа и  $P_2$ , кПа. Определить необходимый диаметр отверстия диафрагмы  $d_0$ , мм при условии, что расход  $Q$ , м<sup>3</sup>/с.

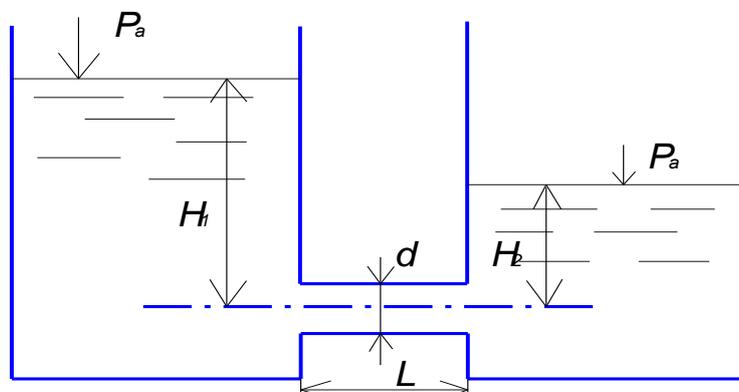


### Задача №5

По чугунному трубопроводу диаметром  $d$  мм подается вода расходом  $Q$ , л/с. Толщина стенки трубы  $\delta = 1,5$  мм. Начальное, избыточное давление у затвора трубопровода  $P_0 = 1,5$  ат. Определить значение повышения давления у затвора при внезапном его закрытии.

### Задача №6

Два резервуара, напоры в которых поддерживаются постоянными и равными соответственно  $H_1$ , м и  $H_2$ , м, соединены между собой короткой трубой длиной  $L$ , м. Расход воды, протекающий из одного резервуара в другой,  $Q$ , л/с. Температура воды  $t = 20$  °С. Определить диаметр трубы, приняв  $\lambda = 0,025$ .



### Задача №7

Определить нормальную глубину в земляном канале трапецидального сечения, пропускающем расход  $Q$ , м<sup>3</sup>/с, с шириной по дну  $b$ , м. Заложение откосов  $m=1,5$ , коэффициент шероховатости стенок  $n=0,02$ , уклон дна канала  $i_0$ .

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное 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).
4. 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.

### 2.3. Опрос устный

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ОПК-1):

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

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. Тест

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ОПК-1):

**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)  $\nu$ ;
  - б)  $\mu$ ;
  - в)  $\eta$ ;
  - г)  $\tau$ .
- 21.** Динамический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой
- а)  $\nu$ ;
  - б)  $\mu$ ;
  - в)  $\eta$ ;
  - г)  $\tau$ .
- 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.

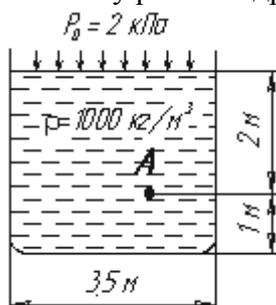
**36.** "Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково"

- 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.

Уметь (ОПК-1):

**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)  $\gamma$ ;  
б)  $\zeta$ ;  
в)  $\lambda$ ;  
г)  $\mu$ .
- 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.

Знать (ПК-4):

- 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) площадью 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)  $\chi$ ;
  - б)  $V$ ;
  - в)  $v$ ;
  - г)  $\omega$ .
- 58.** Живое сечение обозначается буквой
- а)  $W$ ;
  - б)  $\eta$ ;
  - в)  $\omega$ ;
  - г)  $\phi$ .
- 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.** Трубчатая поверхность, образуемая линиями тока с бесконечно малым поперечным сечением называется
- трубка тока;
  - трубка потока;
  - линия тока;
  - элементарная струйка.
- 61.** Элементарная струйка - это
- трубка потока, окруженная линиями тока;
  - часть потока, заключенная внутри трубки тока;
  - объем потока, движущийся вдоль линии тока;
  - неразрывный поток с произвольной траекторией.
- 62.** Течение жидкости со свободной поверхностью называется
- установившееся;
  - напорное;
  - безнапорное;
  - свободное.
- 63.** Течение жидкости без свободной поверхности в трубопроводах с повышенным или пониженным давлением называется
- безнапорное;
  - напорное;
  - неустановившееся;
  - несвободное (закрытое).
- 64.** Уравнение неразрывности течений имеет вид
- $\omega_1 v_2 = \omega_2 v_1 = \text{const}$ ;
  - $\omega_1 v_1 = \omega_2 v_2 = \text{const}$ ;
  - $\omega_1 \omega_2 = v_1 v_2 = \text{const}$ ;
  - $\omega_1 / v_1 = \omega_2 / v_2 = \text{const}$ .
- 65.** Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой  $z$ , называется
- геометрической высотой;
  - пьезометрической высотой;
  - скоростной высотой;
  - потерянной высотой.
- 66.** Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением  $\frac{P}{\rho g}$  называется
- скоростной высотой;
  - геометрической высотой;
  - пьезометрической высотой;
  - потерянной высотой.
- 67.** Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением  $\alpha \frac{v^2}{2g}$  называется
- пьезометрической высотой;
  - скоростной высотой;
  - геометрической высотой;
  - такого члена не существует.
- 68.** Уравнение Бернулли для двух различных сечений потока дает взаимосвязь между
- давлением, расходом и скоростью;
  - скоростью, давлением и коэффициентом Кориолиса;
  - давлением, скоростью и геометрической высотой;
  - 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)  $m^3$ ;
- б)  $m^2/c$ ;
- в)  $m^3 c$ ;
- г)  $m^3/c$ .

**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)  $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z)$
- 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 (ПК-4):

**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.

Владеть (ПК-4):

**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.

б) критерии оценивания

При оценке знаний оценивания 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».

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Контрольная работа	Раз в семестр, до и в процессе изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Журнал регистрации контрольных работ
3.	Тест	По окончании изучения раздела дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя

4.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
----	--------------	----------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.