

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

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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 ВО)

Направленность (профиль)

«Водоснабжение и водоотведение»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

Разработчик:

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 15.04.2019г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН

«Строительство»

направленность (профиль)


«Водоснабжение и водоотведение»



(подпись)

И. О. Ф.

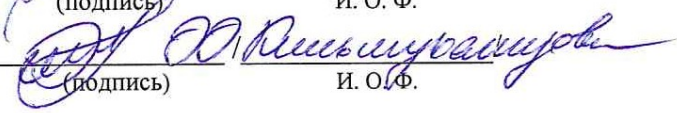
Начальник УМУ



(подпись)

И. О. Ф.

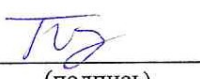
Специалист УМУ



(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УИТ



(подпись)

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

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 систем водоснабжения и водоотведения» 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:

ПК- 6 - Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения.

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

ПК-6.2 - Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей

знать:

- методику гидравлических расчётов водопроводных сетей;

уметь:

- выполнять гидравлические расчёты водопроводных сетей;

иметь навыки:

- выполнения гидравлических расчётов водопроводных сетей.

ПК-6.3 - Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей

знать:

- методику гидравлических расчётов водоотводящих сетей;

уметь:

- выполнять гидравлические расчёты водоотводящих сетей;

иметь навыки:

- выполнения гидравлических расчётов водоотводящих сетей.

ПК-6.4 - Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения

знать:

- методику гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения;

уметь:

- выполнять гидравлические расчёты внутренних систем водоснабжения и водоотведения;

иметь навыки:

- выполнения гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.03 «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях, 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 типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр – 2 з.е.; всего - 2 з.е.	3 семестр – 1 з.е.; 4 семестр – 1 з.е.; всего - 2 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	3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 4 часа всего - 6 часов
Практические занятия (ПЗ)	4 семестр – 16 часов; всего - 16 часов	3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 4 часа всего - 6 часов
Самостоятельная работа (СР)	4 семестр – 20 часов; всего - 20 часов	3 семестр – 30 часов; 4 семестр – 24 часа всего - 54 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	4 семестр	4 семестр
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 жидкостей	15	3	4	4	2	5	зачет
2.	Раздел 2. Кинематика и динамика жидкостей.	21	3	4	4	4	9	
3.	Раздел 3. Истечение жидкости из отверстий и насадков.	18	3	4	4	4	6	
4.	Раздел 4. Основы расчета трубопроводов.	18	3	6	6	6	-	
	Итого:	72		18	18	16	20	

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			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Гидростатика жидкостей	15	3	1	1	1	12	Зачет
2.	Раздел 2. Кинематика и динамика жидкостей.	21	3	1	1	1	18	
3.	Раздел 3. Истечение жидкости из отверстий и насадков.	18	4	2	2	2	12	
4.	Раздел 4. Основы расчета трубопроводов.	18	4	2	2	2	12	
	Итого:	72		6	6	6	54	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

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

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Гидростатика жидкостей	Работа 1. Изучение физических свойств жидкости. Работа 2. Изучение приборов для измерения давления. Измерение гидростатического давления.
2	Раздел 2. Кинематика и динамика жидкостей.	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 жидкости из отверстий и насадков.	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. Основы расчета 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 жидкостей	Входное тестирование по дисциплине. Определение физических параметров жидкости. Определение давления воды.
2	Раздел 2. Кинематика и динамика жидкостей.	Определение гидродинамических параметров жидкости.
3	Раздел 3. Истечение жидкости из отверстий и насадков.	Расчет расходов, напоров жидкости и диаметров трубопроводов при истечении через различные насадки
4	Раздел 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	Раздел 1. Гидростатика жидкостей	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к зачету.	[1] - [3], [7], [8]
2	Раздел 2. Кинематика и динамика жидкостей.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к зачету.	[1] - [3], [7], [8]
3	Раздел 3. Истечение жидкости из отверстий и насадков.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к зачету.	[1], [4] - [6], [7], [8]
4	Раздел 4. Основы расчета трубопроводов.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к зачету.	[1], [2], [7], [8]

Заочная форма обучения

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

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
--

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.

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.

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.

Подготовка к зачету

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы

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:

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 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:

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. Сайриддинов С.Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие. 2004. – [344 с.](#)
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 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 ; 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. – [117 с.](#)
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. – [152 с.](#)
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) ; 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. <http://moodle.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

№ 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. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, № 301,102 «б»	№301 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№102 «б» 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.	№201 Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№203

414056, г. Астрахань, ул. Татищева,
18а, библиотека, читальный зал.

Комплект учебной мебели
Компьютеры -8 шт.
Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

библиотека, читальный зал

Комплект учебной мебели
Компьютеры -4 шт.
Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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).

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

(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) «Водоснабжение и водоотведение»

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


подпись

/О.М. Шикунская/
И.О. Фамилия

« 31 » мая 2021 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»

ОПОП ВО по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль) *«Водоснабжение и водоотведение»*
по программе *бакалавриата*

Ириной Вячеславовной Лукичевой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»* ОПОП ВО по направлению подготовки *08.03.01 «Строительство»*, по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре *«Пожарная безопасность и водопользование»* (разработчик – *старший преподаватель, Анна Эдуардовна Усынина*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки *08.03.01 «Строительство»*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от *31 мая 2017 г., № 481* и зарегистрированного в Минюсте России *23 июня 2017 г., №47139*.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* Блок1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки *08.03.01 «Строительство»*, направленность (профиль) *«Водоснабжение и водоотведение»*.

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»* закреплена *1 компетенция*, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, иметь навыки* соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина *«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки *08.03.01 «Строительство»*, направленность (профиль) *«Водоснабжение и водоотведение»* и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки *08.03.01 «Строительство»*, направленность (профиль) *«Водоснабжение и водоотведение»*.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки *08.03.01 «Строительство»* и специфике дисциплины *«Гидравлика систем водо-*

снабжения и водоотведения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине *«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»* предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой *«Пожарная безопасность и водопользование»* материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) *«Водоснабжение и водоотведение»*.

Оценочные и методические материалы по дисциплине *«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»* представлены: **вопросами для подготовки к зачету, тестовыми заданиями входного и итогового контроля, опросом (устным).**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине *«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»* в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины *«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»* ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе *бакалавриата*, разработанная *старшим преподавателем Анной Эдуардовной Усыниной* соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) *«Водоснабжение и водоотведение»* и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Главный технолог-эколог»
МУП г.Астрахани «Астрводоканал»



(подпись)



И. О. Ф.

/И. В. Лукичева /

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»

ОПОП ВО по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение»
по программе бакалавриата

Юлией Вячеславовной Дудиной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «*Пожарная безопасность и водопользование*» (разработчик – *старший преподаватель, Анна Эдуардовна Усынина*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **31 мая 2017 г., № 481** и зарегистрированного в Минюсте России **23 июня 2017 г., №47139**.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **части, формируемой участниками образовательных отношений** Блок1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) «**Водоснабжение и водоотведение**».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» закреплена **1 компетенция**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, иметь навыки* соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) «**Водоснабжение и водоотведение**».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»** и специфике дисциплины «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Пожарная безопасность и водопользование»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Водоснабжение и водоотведение»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»** представлены: **вопросами для подготовки к зачету, тестовыми заданиями входного и итогового контроля, опросом (устным).**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе **бакалавриата**, разработанная **старшим преподавателем Анной Эдуардовной Усыниной** соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Водоснабжение и водоотведение»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Исполнительный директор
ООО «Акведук»


(подпись)

Ю. В. Дудина /
И. О. Ф.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины *«Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения»*

по направлению подготовки *08.03.01 «Строительство»*,
направленность (профиль) *«Водоснабжение и водоотведение»*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет

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

Учебная дисциплина «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» входит в Блок1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: *«Математика», «Физика».*

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Гидростатика жидкостей

Раздел 2. Кинематика и динамика жидкостей.

Раздел 3. Истечение жидкости из отверстий и насадков.

Раздел 4. Основы расчета трубопроводов.

Заведующий кафедрой



подпись


/ О.М.Шиккульская /

И.О.Ф.

Разработчик:

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)

«Водоснабжение и водоотведение»

(подпись)

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	4
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	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
2.1. Зачет	10
2.2. Тест	11
2.3. Опрос (устный)	11
2.4. Защита лабораторной работы	12
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
4. Приложение 1	14
Приложение 2	15
Приложение 3	18
Приложение 4	30
Приложение 5	31

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		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	
ПК-6 - Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.2 - Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей	Знать:						
		методику гидравлических расчётов водопроводных сетей	X	X			Зачет (вопросы 1-19, 20-28)	
		Уметь:						
		выполнять гидравлические расчёты водопроводных сетей	X	X			Опрос устный по практическим занятиям по разделам дисциплины (вопросы 1-14)	
	ПК-6.3 - Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	Иметь навыки:	выполнения гидравлических расчётов водопроводных сетей	X	X			Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 1-84)
				X	X	X	X	Защита лабораторной работы (1-10)
		Знать:						
		методику гидравлических расчётов водоотводящих сетей			X	X	Зачет (вопросы 20-28)	
ПК-6.3 - Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	Уметь:	выполнять гидравлические расчёты водоотводящих сетей	X	X			Опрос устный по практическим занятиям по разделам дисциплины (вопросы 1-14)	

		Иметь навыки:					
		выполнения гидравлических расчётов водоотводящих сетей	X	X			Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 1-84)
	ПК-6.4 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Знать:					
		методику гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	X	X			Зачет (вопросы 1-19)
		Уметь:					
		выполнять гидравлические расчёты внутренних систем водоснабжения и водоотведения	X	X			Опрос устный по практическим занятиям по разделам дисциплины (вопросы 1-14)
		Иметь навыки:					
выполнения гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения			X	X	Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 85-109)		

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
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

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
ПК- 6 - Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-6.2 - Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей	Знает (ПК-6.2) - методику гидравлических расчётов водопроводных сетей	Обучающийся не знает методику гидравлических расчётов водопроводных сетей	Обучающийся имеет знания о методике гидравлических расчётов водопроводных сетей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методику гидравлических расчётов водопроводных сетей	Обучающийся знает методику гидравлических расчётов водопроводных сетей, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-6.2) выполнять гидравлические расчёты водопроводных сетей	Не умеет выполнять гидравлические расчёты водопроводных сетей, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение выполнять гидравлические расчёты водопроводных сетей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы при выполнении гидравлические расчёты водопроводных сетей	Сформированное умение выполнять гидравлические расчёты водопроводных сетей
		Имеет навыки (ПК-6.2) выполнения гидравлических расчётов водопроводных сетей	Обучающийся не имеет навыков выполнения гидравлических расчётов водопроводных сетей, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных	В целом успешное, но не системное умение выполнения гидравлических расчётов водопроводных сетей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков выполнения гидравлических расчётов водопроводных сетей	Успешное и системное умение выполнения гидравлических расчётов водопроводных сетей, умение их использовать на практике при решении конкретных задач

			программой обучения учебных заданий не выполнено			
	ПК-6.3 - Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	Знает (ПК-6.3) методику гидравлических расчётов водоотводящих сетей	Обучающийся не знает методику гидравлических расчётов водоотводящих сетей	Обучающийся имеет знания о методике гидравлических расчётов водоотводящих сетей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методику гидравлических расчётов водоотводящих сетей, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методику гидравлических расчётов водоотводящих сетей, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-6.3) выполнять гидравлические расчёты водоотводящих сетей	Не умеет выполнять гидравлические расчёты водоотводящих сетей	Умеет выполнять гидравлические расчёты водоотводящих сетей, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении выполнять гидравлические расчёты водоотводящих сетей	Умеет выполнять гидравлические расчёты водоотводящих сетей
		Имеет навыки (ПК-6.3) выполнения гидравлических расчётов водоотводящих сетей	Обучающийся не имеет навыков выполнения гидравлических расчётов водоотводящих сетей	В целом успешное, но не системное умение навыков выполнения гидравлических расчётов водоотводящих сетей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выполнения гидравлических расчётов водоотводящих сетей	Успешное и системное умение навыков выполнения гидравлических расчётов водоотводящих сетей
	ПК-6.4 - Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и	Знает (ПК-6.4) методику гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и	Обучающийся не знает методику гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет знания о методике гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения,	Обучающийся твердо знает методику гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения, не	Обучающийся знает методику гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и

	водоотведения	водоотведения		допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	водоотведения, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет (ПК-6.4) выполнять гидравлические расчёты внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Не умеет выполнять гидравлические расчёты внутренних систем водоснабжения и водоотведения, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	Умеет выполнять гидравлические расчёты внутренних систем водоснабжения и водоотведения, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении выполнять гидравлические расчёты внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Умеет выполнять гидравлические расчёты внутренних систем водоснабжения и водоотведения
		Имеет навыки (ПК-6.4) выполнения гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков выполнения гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное умение навыков выполнения гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выполнения гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков выполнения гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения

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 (Приложение 1)

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. 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. Защита лабораторной работы

а) типовые задания (Приложение 5)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы 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	Студент правильно называет метод исследования, правильно

		называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

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	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы к зачету

Знать ПК-6.2:

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 (ПК-6.2, ПК 6.3):

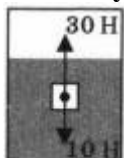
20. Методика расчета трубопроводов.
21. Уравнение баланса воды в резервуаре.
22. общие принципы подобия физических явлений.
23. Условия подобия гидродинамических явлений.
24. Теорема подобия и подобное преобразование дифференциальных уравнений.
25. Подобие преобразования Навье-Стокса.
26. Основные критерии 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 см² действует сила 50 Н. Какова площадь большого поршня, если масло на него давит с силой 2 кН?

- А) 800 см²
- Б) 80 см²
- В) 8 см²
- Г) 0,8 см²

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 м², толщина 30 см. Какую максимальную массу груза может удержать плот? Плотность сосны 500 кг/м³, а воды 1000 кг/м³.

Типовой комплект заданий для итогового тестирования

Иметь навыки (ПК-6.2, ПК-6.3)**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 стоксах.

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

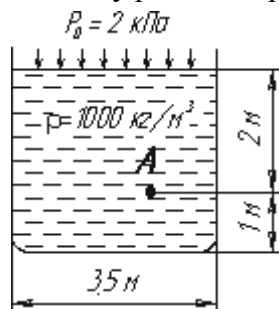
а) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково;

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

Иметь навыки (ПК-6.4)

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.

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

Уметь (ПК-6.2, ПК-6.3, ПК 6.4):

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 лабораторным работам

Иметь навыки (ПК-6.2)

Работа 1. Изучение физических свойств жидкости.

Работа 2. Изучение приборов для измерения давления. Измерение гидростатического давления.

Работа 3. Изучение структуры потоков жидкости. Определение режима течения.

Работа 4. Иллюстрация уравнения Бернулли. Определение местных потерь напора. Определение потерь напора по длине.

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.

Работа 9. Изучение работы водопропускной трубы.

Работа 10. Определение коэффициента шероховатости в канале.