

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 Физика жидкости и газа

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС)

Специализация

(указывается наименование специализации в соответствии с ООП)

Кафедра «Систем автоматизированного проектирования и моделирования»

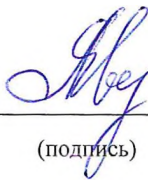
Квалификация (степень) выпускника *специалист*

Астрахань - 2017

Разработчик:

к.т.н., доцент

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/Е. М. Евсина/

И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 2017 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 10 от 25.05.2017 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/И.Ю. Петрова/

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКС «Пожарная безопасность»



(подпись)

/А.В. Решеткина/

И. О. Ф.

Начальник УМУ

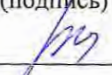


(подпись)

/И.Н. Шуклаева/

И.О.Ф.

Специалист УМУ




(подпись)

/Р.В. Курикова/

И. О. Ф.

Начальник УИТ



(подпись)

/К.А. Лукманов/

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

/К.А. Лукманов/

И. О. Ф.

Содержание

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета	4
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	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3. Содержание практических занятий	8
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	10
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
7. Образовательные технологии	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	12
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	12
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	14

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Физика жидкости и газа» является формирование знаний о физических законах движения жидкостей и газов, основных методах математического описания и исследования параметров состояния и поведения жидкой и газообразной среды для дальнейшего решения прикладных задач пожаротушения.

Задачи дисциплины:

- формирование теоретических знаний по физике жидкостей и газов, необходимых для изучения дисциплин профильной подготовки;
- освоение навыков решения прикладных задач;
- ознакомление с экспериментальными способами измерения параметров состояния жидкости и характеристик потока.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ПК-40 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности.

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

знать:

- основные законы и понятия физики жидкости и газа в их логической целостности и последовательности (ОК-1);
- методы работы с научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по вопросам физики жидкости и газа (ПК-40).

уметь:

- решать и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики жидкости и газа (ОК-1);
- изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области физики жидкости и газа (ПК-40).

владеть:

- способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию (ОК-1);
- навыками систематического изучения научно-технической информации (ПК-40).

3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Физика жидкости и газа» реализуется в рамках вариативной части.

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

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
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр – 3 з.е. всего - 3 з.е.	3 семестр – 1 з.е.; 4 семестр – 2 з.е.; всего - 3 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	3 семестр – 36 часов. всего - 36 часа	3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 4 часа; всего - 6 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены.</i>
Практические занятия (ПЗ)	3 семестр – 18 часов. всего - 18 часов	3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 2 часа. всего - 4 часа
Самостоятельная работа (СР)	3 семестр – 54 часа; всего - 54 часа	3 семестр – 32 часа; 4 семестр – 66 часов. всего - 98 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрена</i>	семестр – 4
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	семестр – 3	семестр – 4
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 аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Элементы механики жидкостей	20	3	7	-	3	10	зачет
2	Реальные газы	21	3	7	-	3	11	
3	Жидкости	21	3	7	-	3	11	
4	Явления переноса	22	3	7	-	4	11	
5	Твердые тела	24	3	8	-	5	11	
Итого:		108		36	-	18	54	

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 аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	7	9	11	
1	Элементы механики жидкостей	18	3	1	-	1	16	контрольная работа, зачет
2	Реальные газы	18	3	1	-	1	16	
3	Жидкости	24	4	1	-	1	22	
4	Явления переноса	23,5	4	1	-	0,5	22	
5	Твердые тела	24,5	4	2	-	0,5	22	
Итого:		108		6	-	4	98	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Элементы механики жидкостей	Общие свойства жидкостей и газов. Давление. Основное уравнение равновесия жидкости. Закон Архимеда. Поведение жидкости во вращающемся сосуде. Гидростатика сжимаемой жидкости. Барометрическая формула. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Вязкость. Формула Ньютона. Методы определения вязкости. Формула Пуазейля. Неньютоновские жидкости. Движение тел в жидкостях и газах. Законы гидродинамического подобия.
2	Реальные газы	Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля – Томсона. Сжижение газов.
3	Жидкости	Поверхностное натяжение. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
4	Явления переноса	Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул газа. Диффузия, вязкость, теплопроводность.
5	Твердые тела	Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Элементы механики жидкостей	Гидростатика сжимаемой жидкости. Барометрическая формула. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Вязкость. Формула Ньютона.
2	Реальные газы	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
3	Жидкости	Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
4	Явления переноса	Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул газа. Диффузия, вязкость, теплопроводность.
5	Твердые тела	Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.

**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	Элементы механики жидкостей	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету.	[1-7]
2	Реальные газы	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету.	[1-7]
3	Жидкости	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету.	[1-7]
4	Явления переноса	Законы физической кинетики. Физический смысл коэффициентов. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету.	[1-7]
5	Твердые тела	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету.	[1-7]

заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Элементы механики жидкостей	Барометрическая формула. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Вязкость. Формула Ньютона. Методы определения вязкости. Формула Пуазейля. Неньютоновские жидкости. Движение тел в жидкостях и газах. Законы гидродинамического подобия. Практическое занятие. Формула Торричелли. Практическое занятие. Вязкость. Формула Ньютона. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1-7]
2	Реальные газы	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля – Томсона. Сжижение газов. Практическое занятие. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	[1-7]

		Практическое занятие. Внутренняя энергия реального газа. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	
3	Жидкости	Формула Лапласа. Капиллярные явления. Практическое занятие. Формула Лапласа. Практическое занятие. Капиллярные явления. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1-7]
4	Явления переноса	Диффузия, вязкость, теплопроводность. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1-7]
5	Твердые тела	Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка. Практическое занятие. Фазовые переходы I и II рода. Практическое занятие. Диаграмма состояния. Тройная точка. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1-7]

5.2.5. Тема контрольной работы

Контрольная работа тема: «Элементы механики жидкостей. Явления переноса»

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

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	Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму

	и др.
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 экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины.

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Физика жидкости и газа», 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.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Физика жидкости и газа» 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.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

а) основная учебная литература:

1. Ханефт, А. В. Основы механики сплошных сред в примерах и задача: учебное пособие, Ч. 1. Гидродинамика. [Текст] / А. В. Ханефт. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010, 98 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=232317

2. Крестин, Е. А. Гидравлика: курс лекций [Текст] / Е. А. Крестин. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014, 189 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=256108

3. Крайко, А.Н. Механика жидкости и газа [Текст] / А.Н. Крайко. – Москва: Физматлит, 2003, 384 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=69129

б) дополнительная учебная литература:

4. Лойцянский, Л.Г. Механика жидкости и газа. [Текст] / Л.Г. Лойцянский, учебник для вузов.– 7-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2003.

5. Лукс, А. Л. Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов): учебное пособие [Текст] / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015, 366 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438366

в) перечень учебно-методического обеспечения:

6. Евсина, Е.М. Учебно-методическое пособие по практическим занятиям по дисциплине «Физика жидкости и газа» [Текст] / Е.М. Евсина. - Астрахань, АИСИ- 2015, 7861 с. <http://edu.aucu.ru>

7. Евсина, Е.М. Учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по дисциплине «Физика жидкости и газа» [Текст] / Е.М. Евсина. - Астрахань, АИСИ, 2015. – 46с. <http://edu.aucu.ru>

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;
- Dr.Web Desktop Security Suite.

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>);

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>).

Электронно-библиотечные системы:

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

Электронные базы данных:

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

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

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p>Аудитории для лекционных занятий:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер Б, аудитория №101 учебный корпус №9</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №201, 203, 207, 208 учебный корпус №10</p>	<p>№101, учебный корпус № 9 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p>№201, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p>№203, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p>№208, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p>№209, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p>
2.	<p>Аудитории для практических занятий:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер Б, аудитория №101 учебный корпус №9</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №201, 203, 207, 208, 209 учебный корпус №10</p>	<p>№101, учебный корпус №9 Комплект учебной мебели</p> <p>№201, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели</p> <p>№203, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели</p> <p>№207, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели</p> <p>№208, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели</p> <p>№209, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели</p>
3.	<p>Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер Б, аудитория №101 учебный корпус №9</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №201, 203, 207, 208, 209 учебный корпус №10</p>	<p>№101, учебный корпус №9 Комплект учебной мебели</p> <p>№201, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели</p> <p>№203, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели</p> <p>№207, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели</p> <p>№208, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели</p> <p>№209, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели</p>
4.	<p>Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер Б, аудитория №101 учебный корпус №9</p>	<p>№101, учебный корпус №9 Комплект учебной мебели</p> <p>№201, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели</p> <p>№203, учебный корпус №10</p>

	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №201, 203, 207, 208, 209 учебный корпус №10	Комплект учебной мебели
		№207, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели
		№208, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели
		№209, учебный корпус №10 Комплект учебной мебели
5.	Аудитории для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, 209, 211, 312 главный учебный корпус	№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№312, главный учебный корпус Комплект учебной мебели. Компьютеры-15 шт. Доступ к сети Интернет.

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

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Физика жидкости и газа» 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 Физика жидкости и газа

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС)

Кафедра «Систем автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация (степень) выпускника специалист

Разработчик:

к.т.н., доцент

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

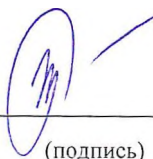
/Е. М. Евсина/

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы дисциплины разработаны для учебного плана 2017 г.

Оценочные и методические материалы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 10 от 25.05.2017 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/И.Ю. Петрова/

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКС «Пожарная безопасность»



/А.Р. Всеволодов/

(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УМУ

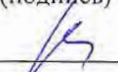


(подпись)

/Ю.А. Шуркова/

И. О. Ф.

Специалист УМУ



(подпись)

/С.А. Дурова/

И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. 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
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13

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

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

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

Индекс и формулировка компетенции N	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	5	
1	2	3	4	5	6	7	8
ОК – 1: Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные законы и понятия физики жидкости и газа в их логической целостности и последовательности	X	X	X	X	X	Опрос устный вопросы: 1-40
	Уметь: решать и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики жидкости и газа	X	X	X	X	X	Контрольная работа (з.о.) задания № 1-40
	Владеть: - способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	X	X	X	X	X	Коллоквиум раздел вопросы: 1-40 Зачет вопросы: 1-40

ПК – 40: способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной	Знать:						
	методы работы с научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по вопросам физики жидкости и газа	X	X	X	X	X	Опрос устный вопросы: 1-40
	Уметь:						
	изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области физики жидкости и газа	X	X	X	X	X	Контрольная работа (з.о.) задания № 1-40
Владеть:							
навыками систематического изучения научно-технической информации	X	X	X	X	X	Коллоквиум раздел вопросы: 1-40 Зачет вопросы: 1-40	

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
1	2	3
Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Опрос устный	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

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
ОК - 1 - Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает (ОК-1) - основные законы и понятия физики жидкости и газа в их логической целостности и последовательности	Обучающийся не знает и не понимает основные законы и понятия физики жидкости и газа в их логической целостности и последовательности	Обучающийся знает основные законы и понятия физики жидкости и газа в их логической целостности и последовательности в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает основные законы и понятия физики жидкости и газа в их логической целостности и последовательности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает основные законы и понятия физики жидкости и газа в их логической целостности и последовательности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет (ОК-1) - решать и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики жидкости и газа	Обучающийся не умеет решать и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики жидкости и газа	Обучающийся умеет решать и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики жидкости и газа в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет решать и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики жидкости и газа в прикладных задачах профессиональной деятельности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся решает и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики жидкости и газа в прикладных задачах профессиональной деятельности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеет (ОК-1) - спо-	Обучающийся не владеет	Обучающийся владеет	Обучающийся владеет	Обучающийся способен-

	способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию в типовых ситуациях.	способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию для решения прикладных задач физики жидкости и газа в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
ПК – 40 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной	Знает (ПК - 40) - методы работы с научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по вопросам физики жидкости и газа	Обучающийся не знает методы работы с научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по вопросам физики жидкости и газа	Обучающийся знает методы работы с научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по вопросам физики жидкости и газа в профессиональной деятельности в типовых ситуациях.	Обучающийся знает методы работы с научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по вопросам физики жидкости и газа в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает методы работы с научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по вопросам физики жидкости и газа в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет (ПК - 40) - изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области физики жидкости и газа	Обучающийся не умеет изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области физики жидкости и газа	Обучающийся умеет изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области физики жидкости и газа	Обучающийся умеет изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области фи-	Обучающийся умеет изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области

			зики жидкости и газа в типовых ситуациях.	физики жидкости и газа в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	циях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеет (ПК-40) - навыками систематического изучения научно-технической информации	Обучающийся не владеет навыками систематического изучения научно-технической информации	Обучающийся владеет навыками систематического изучения научно-технической информации в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет навыками систематического изучения научно-технической информации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся навыками систематического изучения научно-технической информации в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

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 результатов освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачет

- а) типовые вопросы к зачету (Приложение 1)
- б) критерии оценивания

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 по дисциплине «Физика жидкости и газа» излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями физики жидкости и газа.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы дисциплине «Физика жидкости и газа» излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями физики жидкости и газа. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения ответов на поставленные вопросы по дисциплине «Физика жидкости и газа». Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями физики жидкости и газа. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине «Физика жидкости и газа». Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями физики жидкости и газа. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют.
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 задания к контрольной работе (Приложение 2)

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 к опросу устному (Приложение 3)

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 по дисциплине «Физика жидкости и газа»; 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 физики жидкости и газа; 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 физики жидкости и газа, 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. Коллоквиум

а) типовые вопросы к коллоквиуму (Приложение 4)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на коллоквиуме 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 демонстрирует: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом физики жидкости и газа
2	Хорошо	Студент демонстрирует: знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении задач физики жидкости и газа
3	Удовлетворительно	Студент демонстрирует: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении задач физики жидкости и газа
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки ,затруднения при выполнении практических работ

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	по окончании изучения дисциплины	Зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
3.	Коллоквиум	Два раза в се-	По пятибалльной	журнал успеваемости

		местр	шкале	преподавателя
4.	Контрольная работа	Раз в семестр	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Тетрадь для контрольных работ, журнал успеваемости преподавателя

Зачет:

**Типовые вопросы:
(Владеть: ОК-1, ПК-40)**

1. Дать определение реальной жидкости.
2. Дать определение идеальной жидкости.
3. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?
4. Какие силы называются массовыми?
5. Какие силы называются поверхностными?
6. Жидкость находится под давлением. Что это означает?
7. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?
8. Как называется давление, отсчитанное от абсолютного нуля.
9. Как называется давление, отсчитанное от относительного нуля.
10. Как называется давление ниже относительного нуля.
11. Как называется площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения.
12. Как называется часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками.
12. Дать определение объема жидкости, протекающего за единицу времени через живое сечение.
14. Дать определение отношения расхода жидкости к площади живого сечения.
15. Дать определение отношения живого сечения к смоченному периметру.
16. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется.
17. Дать определение движению, при котором скорость и давление изменяются не только от координат пространства, но и от времени.
18. Какой буквой обозначается расход потока.
19. Записать уравнение неразрывности течений.
20. Записать уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
21. Дать определение гидравлического сопротивления.
22. Что является источником потерь энергии движущейся жидкости?
23. На какие виды делятся гидравлические сопротивления?
24. Влияет ли режим движения жидкости на гидравлическое сопротивление.
25. Ламинарный режим движения жидкости.
26. Турбулентный режим движения жидкости.
27. При каком режиме движения жидкости в трубопроводе пульсация скоростей и давлений не происходит?
28. При каком режиме движения жидкости в трубопроводе наблюдается пульсация скоростей и давлений в трубопроводе?
29. При ламинарном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления.
30. При турбулентном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления.
31. Где скорость движения жидкости максимальна при турбулентном режиме?
32. Где скорость движения жидкости максимальна при ламинарном режиме?
33. Режим движения жидкости в трубопроводе
34. Критическая скорость, при которой наблюдается переход от ламинарного режима к турбулентному определяется по формуле.
35. Формула числа Рейнольдса.
36. От каких параметров зависит значение числа Рейнольдса?
37. Чему равно критическое значение числа Рейнольдса.
39. При $Re < 2300$ режим движения жидкости называется.
40. Методы работы с научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта.

Контрольная работа

Типовые задания: (Уметь: ОК-1, ПК-40)

1. В преддверии летнего сезона пожаров двое пожарных в одной из деревень решили заполнить одинаковые емкости для воды, расположенные на вышках высотой H . Емкости – это открытые сверху кубические баки объемом V , стоящие на вышках. Один из пожарных стал заполнять бак при помощи насоса водой из большого водоема, находящегося на уровне земли, из брандспойта, попадая струей воды, направленной снизу вверх, прямо в верхнюю, открытую часть бака. Другой пожарный проложил от насоса до верхней части бака трубу и подвал в нее воду с той же скоростью, что и первый пожарный. Оба заполнили баки за одинаковое время. Как и во сколько раз отличаются минимальные затраты энергии на заполнение баков в первом и во втором случаях? Потерями энергии в насосах и из-за трения в трубах и о воздух пренебречь.
2. Из брандспойта вертикально вверх бьет струя воды. Расход воды $Q = 60$ л/мин. Найдите площадь S поперечного сечения струи на высоте $h = 2$ м над концом брандспойта, если вблизи него сечение $S_0 = 1,5$ см².
3. Струя воды с площадью S_1 поперечного сечения, равной 4 см², вытекает в горизонтальном направлении из брандспойта, расположенного на высоте $H = 2$ м над поверхностью Земли, и падает на эту поверхность на расстоянии $l = 8$ м. Пренебрегая сопротивлением воздуха движению воды, найти избыточное давление p воды в рукаве, если площадь S_2 , поперечного сечения рукава равна 50 см²?
4. Насос пожарной машины обеспечивает в питающем рукаве давление $p_1 = 5$ атмосфер. Сопло брандспойта представляет собой усеченный конус с диаметром большего основания $d_1 = 6$ см, а меньшего – $d_2 = 3$ см. Оцените, пренебрегая потерями и сопротивлением, на каком максимальном расстоянии возможно тушить пожар.
5. Струя воды с площадью S_1 поперечного сечения, равной 4 см², вытекает в горизонтальном направлении из брандспойта, расположенного на высоте $H = 2$ м над поверхностью Земли, и падает на эту поверхность на расстоянии $l = 8$ м. Пренебрегая сопротивлением воздуха движению воды, найти избыточное давление p воды в рукаве, если площадь S_2 поперечного сечения рукава равна 50 см²?
6. В бочку заливается вода со скоростью 200 см³/с. На дне бочки образовалось отверстие площадью поперечного сечения 0,8 см². Пренебрегая вязкостью воды, определить уровень воды в бочке.
7. В сосуд заливается вода со скоростью 0,5 л/с. Пренебрегая вязкостью воды, определите диаметр отверстия в сосуде, при котором вода поддерживалась бы в нем на постоянном уровне $h = 20$ см.
8. Бак цилиндрической формы площадью основания 10 м² и объемом 100 м³ заполнен водой. Пренебрегая вязкостью воды, определить время, необходимое для полного опустошения бака, если на дне бака образовалось круглое отверстие площадью 8 см².
9. Из брандспойта бьет струя воды под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту и падает на расстоянии $x_{\max} = 5$ м. Сколько воды подаёт брандспойт за $\tau = 10$ с, если площадь его отверстия равна $s = 2$ см². Сопротивление воздуха движению струи не учитывать.
10. Насос пожарной машины обеспечивает в питающем рукаве давление $p_1 = 5$ атмосфер. Сопло брандспойта представляет собой усеченный конус с диаметром большего основания $d_1 = 6$ см, а меньшего – $d_2 = 3$ см. Оцените, пренебрегая потерями и сопротивлением, на каком максимальном расстоянии возможно тушить пожар.

11. Определить давление p , которое будет производить кислород, содержащий количество вещества $\nu=1$ моль, если он занимает объем $V=0,5$ л при температуре $T=300$...
12. В сосуде вместимостью $V=0,3$ л находится углекислый газ, содержащий количество вещества $\nu=1$ моль при температуре $T=300$ К. Определить давление p газа:...
13. Криптон, содержащий количество вещества $\nu = 1$ моль, находится при температуре $T = 300$ К. Определить относительную погрешность $\varepsilon = \Delta p/p$, которая...
14. Внутреннюю полость толстостенного стального баллона наполовину заполнили водой при комнатной температуре. После этого баллон герметически закупорили и...
15. Давление p кислорода равно 7 МПа, его плотность $\rho=100$ кг/м³. Найти температуру T кислорода.
16. Определить давление p водяного пара массой $m=1$ кг, взятого при температуре $T=380$ К и объеме V : 1) 1000 л; 2) 10 л; 3) 2 л.
17. Вычислить постоянные a и b в уравнении Ван-дер-Ваальса для азота, если известны критические температуры $T_{кр}=126$ К и давление $p_{кр}=3,39$ Па
18. Вычислить критические температуру $T_{кр}$ и давление $p_{кр}$: 1) кислорода; 2) воды.
19. Критическая температура $T_{кр}$ аргона равна 151 К и критическое давление $p_{кр}=4,86$ МПа. Определить по этим данным критический молярный объем.
20. Жидким пентаном C_5H_{12} , плотность ρ которого равна 626 кг/м³, частично заполняют прочную кварцевую колбу и запаивают так, что над пентаном остаются только насыщающие пары. Определить, какую часть ε внутреннего объема колбы должен занимать пентан, чтобы можно было наблюдать при нагревании переход вещества через критическую точку. Постоянная b Ван-дер-Ваальса равна $14,5 \cdot 10^{-5}$ м³/моль.
21. Посередине откачанного и запаянного с обеих сторон капилляра, расположенного горизонтально, находится столбик ртути длиной $l = 20$ см. Если капилляр поставить вертикально, то столбик переместится на $\Delta l = 20$ см. До какого давления был откачан капилляр? Длина капилляра $L = 1$ м. Плотность ртути $\rho = 13,6 \cdot 10^3$ кг/м³.
22. Один конец цилиндрической трубки длины $l = 25$ см и радиуса $r = 1$ см закрыт пробкой, а в другой вставлен поршень, который медленно вдвигают в трубку. Когда поршень подвинется на расстояние $\Delta l = 8$ см, пробка вылетает. Считая температуру неизменной, найти силу трения F пробки о стенки трубки в момент вылета пробки. Атмосферное давление $p_0 = 0,1$ МПа.
23. Узкая цилиндрическая трубка длины L , закрытая с одного конца, содержит воздух, отделенный от наружного столбиком ртути длины h . Трубка расположена открытым концом вверх. Какова была длина l столбика воздуха в трубке, если при перевертывании трубки открытым концом вниз из трубки вылилась половина ртути? Плотность ртути равна ρ , атмосферное давление p_0 .
24. Запаянную с одного конца трубку длины $L = 76$ см погружают в вертикальном положении открытым концом в сосуд с ртутью. На каком расстоянии l от поверхности должен находиться запаянный конец трубки, чтобы уровень ртути в ней был ниже уровня ртути в сосуде на величину $h = 76$ см? Плотность ртути $\rho = 13,6 \cdot 10^3$ кг/м³, атмосферное давление $p_0 = 0,1$ МПа.
25. Открытую с обоих концов трубку длины $L = 2$ м погружают в вертикальном положении на половину ее длины в сосуд с ртутью. В трубку вдвигают поршень. На каком расстоянии l от поверхности ртути в сосуде должен находиться поршень, чтобы уровень ртути в трубке опустился на величину $h = 1$ м? Плотность ртути $\rho = 13,6 \cdot 10^3$ кг/м³, атмосферное давление $p_0 = 0,1$ МПа.
26. Внутри закрытого с обоих концов горизонтального цилиндра имеется тонкий поршень, который может скользить в цилиндре без трения. С одной стороны поршня находится водород массой $m_1 = 4$ г, с другой – азот массой $m_2 = 14$ г. Какую часть объема цилиндра занимает водород?
27. Сосуд разделен перегородками на три части, объемы которых равны V_1 , V_2 и V_3 , в которых находятся газы при давлениях p_1 , p_2 и p_3 соответственно. Какое давление в сосуде установится после удаления перегородок, если температура при этом осталась неизменной?

28. В баллоне объемом $0,2 \text{ м}^3$ находится газ под давлением 100 кПа при температуре 290 К . После подкачивания газа давление повысилось до 300 кПа , а температура увеличилась до 320 К . На сколько увеличилось число молекул газа в сосуде?
29. Цилиндрический сосуд длиной $l = 85 \text{ см}$ разделен на две части легкоподвижным поршнем. В одной части сосуда находится водород, в другой – кислород той же массы. При каком отношении температур поршень будет делить сосуд на две равные части?
30. На дне сосуда, заполненного воздухом, лежит полый стальной шарик радиусом $r = 2 \text{ см}$ и массой $m = 5 \text{ г}$. До какого давления нужно сжать воздух в сосуде, чтобы шарик поднялся вверх? Температура постоянна и равна $t = 20^\circ \text{ C}$.
31. С какой скоростью u понижается уровень воды в баке с площадью поперечного сечения $S = 1 \text{ м}^2$, если скорость истечения воды через отверстие диаметром $d = 2 \text{ см}$, просверленное в стенке бака равна $v = 2 \text{ м/с}$?

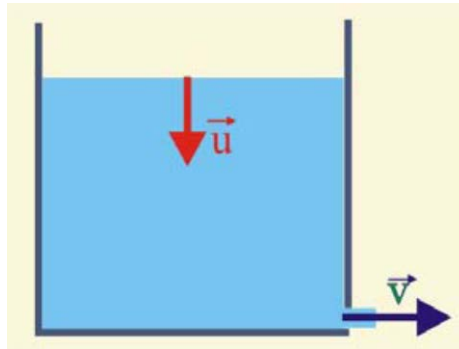


Рисунок к задаче №31

32. Через трубу радиусом $r = 2 \text{ см}$, изогнутую под прямым углом, за время $\tau = 10 \text{ с}$ протекает 100 кг воды. Определите силу давления воды на трубу в месте её поворота, если колено лежит в горизонтальной плоскости.

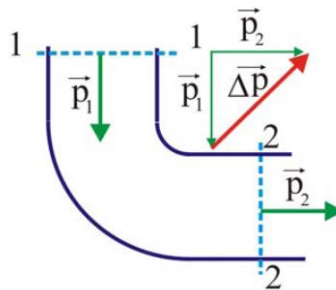


Рисунок к задаче №32

33. Какой мощностью обладает поток воздуха, набегающий на автомобиль при скорости его движения 100 км/ч , если площадь его лобового сечения составляет $s = 2,5 \text{ м}^2$?



Рисунок к задаче № 33

34. Балластный резервуар подводной лодки объемом $V = 5 \text{ м}^3$ заполнен водой. Для сброса балласта в верхнюю часть резервуара компрессор подаётся сжатый воздух и вода через трубопровод се-

чением $s = 100 \text{ см}^2$, расположенный в нижней части резервуара вытекает наружу. Какова должна быть мощность компрессора, чтобы лодка, находящаяся на глубине 400 м могла освободиться от балласта за $\tau = 50 \text{ с}$?

35. Чему равна полезная мощность водяного двигателя КПД которого составляет $\eta = 80\%$, если известно, что вода поступает в него со скоростью $v_1 = 3 \text{ м/с}$, а выходит – с $v_2 = 1 \text{ м/с}$ на уровне, на $h = 1,5 \text{ м}$ ниже уровня входа? Секундный расход воды составляет $Q = 0,3 \text{ м}^3/\text{с}$.

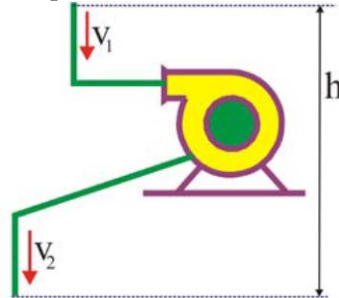


Рисунок к задаче №35

36. В сосуд налита вода высотой $h_1 = 0,5 \text{ м}$ ($\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$, поверх воды налит слой масла высотой $h_2 = h_1$ ($\rho_2 = 800 \text{ кг/м}^3$). В дне сосуда образовалось отверстие, площадь которого существенно меньше площади сосуда. Определите скорость истечения воды из сосуда.

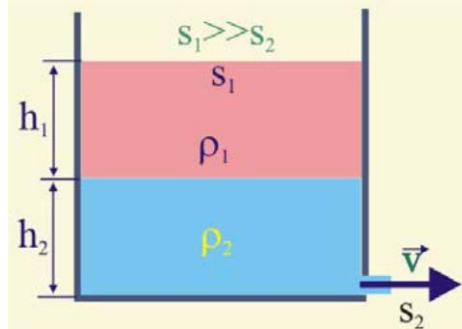


Рисунок к задаче №36

37. Хулиганы бросили кошку с балкона, которая падает вниз растопырив лапы и распушив хвост, так что её эффективная площадь поперечного сечения стала равна 450 см^2 . Какую максимальную скорость может приобрести бедное животное, если её масса составляет $m = 2 \text{ кг}$, а коэффициент сопротивления равен $C_x = 1,2$, плотность воздуха $\rho_0 = 1,3 \text{ кг/м}^3$?



Рисунок к задаче №37

38. Сопло фонтана, производящего вертикальную струю высотой $H = 5 \text{ м}$, имеет форму усечённо-конуса, сужающегося кверху. Диаметр верхнего сечения $d = 3 \text{ см}$, нижнего сечения – $D = 9 \text{ см}$.

Высота сопла фонтана составляет $h = 1$ м. Определите расход фонтаном воды и избыточное, по сравнению с атмосферным, давление в нижнем сечении сопла.

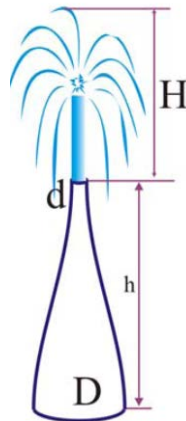


Рисунок к задаче №38

39. Оцените при какой скорости горизонтально дующего ветра может перевернуться автомобиль массой $m = 2$ Т, если его ширина равна $b = 2$ м, длина $l = 4$ м, высота автомобиля $h = 2$ м, высота кузова $h_k = 1,6$ м.

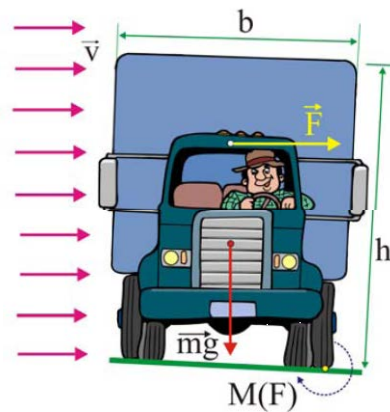


Рисунок к задаче № 39.

40. Методы исследования для изучения, анализа и обобщения научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта бывают

Опрос устный

Типовые задания: (Знать: ОК-1, ПК-40)

1. В мире существует несколько каналов, пересекающих препятствие по мосту. Как увеличится нагрузка на мост, если по каналу будет проплывать судно массой 100т? Средняя плотность судна 0.8г/см^3 .

2. К конической воронке приклеили дно (см. рис.). Прочность клея такая, что, если ставить на дно гири, максимальная масса гири, при которой дно не отваливается, равна 1кг. Отвалится ли дно, если вместо гири налить в воронку 1кг воды?



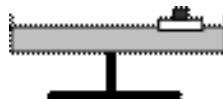
3. Изменится ли уровень океана, если растают все айсберги?

4. На весах уравновешен стакан, до краев полный воды. В воду осторожно погружают привязанный на нитке камень и держат его за нитку так, чтобы он не касался дна, ни стенок стакана. Вода, вытекшая из стакана, на весы не попадает. Нарушится ли равновесие весов?

6. В стакане плавает кусок льда с вмержшим в него камешком. Изменится ли уровень воды, когда лед растает?

7. В стакане с водой плавает в вертикальном положении брусок. Как изменится уровень воды в стакане, если брусок перейдет в горизонтальное положение?

8. Сосуд с водой установлен на ребре доски. Нарушится ли равновесие, если на поверхность воды положить дощечку и на нее поставить груз так, что дощечка с грузом будут плавать на поверхности воды?



9. Судно проходит шлюз, поднимаясь на более высокий уровень в камере шлюза, куда вода накачивается насосами со стороны нижнего уровня. В каком случае насосы совершат большую работу: когда в камере находится большой теплоход или маленькая лодка?



10. Можно ли с помощью сифона перекачивать воду через стенку высоты $h = 20\text{м}$?

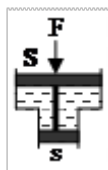
11. Надувной матрац заполнен воздухом до некоторого давления, превышающего атмосферное. В каком случае давление в матраце будет больше: когда человек станет на него или ляжет?

12. В бассейне плавает лодка. Как изменится уровень воды в бассейне, если из лодки в бассейн бросить камень? Что произойдет с уровнем воды в бассейне, если в днище лодки проделать отверстие и лодка начнет погружаться? Если уровень воды изменится, то в какой момент начнется изменение?

13. В озере на некоторой глубине плавает полый шар, полностью погруженный в воду. Можно ли считать, что шар находится в состоянии невесомости? Будет ли ощущать невесомость человек, находящийся внутри шара? Вернется ли шар на прежнюю глубину, если его погрузить ниже и отпустить?

14. стакан с опущенной в него серебряной ложкой плавает на поверхности воды, налитой в сосуд. Уровень воды при этом равен h . Увеличится или уменьшится уровень воды в сосуде, если ложку из стакана переложить на дно сосуда?

15. Невесомая жидкость находится в покое между двумя невесомыми поршнями, связанными между собой тонким нерастяжимым стержнем. На верхний поршень действует сила F , площади поршней s и S . Чему равно давление в жидкости? Ответ: $P = F / (S - s)$.



16. В лифте находится ведро с водой, в котором плавает тело. Изменится ли глубина погружения тела, если лифт будет двигаться с ускорением a , направленным вверх? Вниз?

17. Вентилятор гонит струю воздуха через отверстие в стене. Во сколько раз надо увеличить мощность N вентилятора, чтобы перегоняемая в единицу времени масса воздуха m_t увеличилась в два раза?

18. Для измерения ускорения используется изогнутая по дуге окружности трубка, заполненная водой, в которой имеется пузырек воздуха. Как связано положение пузырька с ускорением трубки.

19. В трубе с сужением течет вода. В трубу пущен эластичный резиновый шарик. Как изменится его диаметр при прохождении узкой части трубы?

20. Дельфины могут плыть перед носом корабля, не совершая никаких усилий. Почему?

21. Зачем в центре купола парашюта делают отверстие?

22. Почему притягиваются два маленьких пузырька на поверхности воды?

23. Почему человек, выходя из реки, даже в жаркий летний день испытывает ощущение холода?

24. Почему дым от сигареты поднимается вначале ровной струей, а затем начинает клубиться?

25. Почему, если воду расщепить на мелкие капельки, то она может быть охлаждена до -40°C . Например, капельки воды в облаках замерзают при -17°C (даже при -30°C).

26. Если утром облака, то позже день будет солнечным. Почему исчезают облака?

27. Почему горячая вода замерзает быстрее холодной такой же массы?

28. Жители Севера растапливают на воду старый морской лед (больше года). Опреснение льда ускоряется, если льдину вытащить на берег. Почему?

29. Почему на Земле нет гор выше Эвереста, а на Марсе, есть?

30. Иногда фокусники погружают руку в расплавленный свинец. Когда это возможно?

31. Что вызывает звуки, похожие на удары молотом, в радиаторах водяного отопления?

32. Куда дует ветер в грозу?

33. В 1742 г. шведский ученый А. Цельсий создал ртутный термометр. Температуру кипения воды он принял за 0°C , а таяния льда за 100°C . Как выражалась на первоначальной шкале Цельсия температура человеческого тела и поверхности Солнца?

34. Одну и ту же порцию горючего сжигают на уровне моря и в Гималаях на высоте 8 км. Когда выделится больше энергии?

35. Температура таяния льда 0°C . Но зимой снег лежит и при более высокой температуре. Почему?

36. Когда приоткрывают кран с горячей водой, поток воды постепенно уменьшается и может даже совсем прекратиться. С холодной водой подобных неприятностей не случается?

37. Где быстрее потемнеет серебро - если его хранить на кухне или в комнате?

38. Почему сосиски при варке лопаются обычно вдоль, а не поперёк?

39. Почему при сбивании яичные белки из жидкости превращаются в густую пену?

40. Какие из предложенных методов относятся к теоретическим при систематическом изучении научно-технической информации.

Коллоквиум
Типовые вопросы:
(Владеть: ОК-1, ПК-40)

1. Дать определение реальной жидкости.
2. Дать определение идеальной жидкости.
3. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?
4. Какие силы называются массовыми?
5. Какие силы называются поверхностными?
6. Жидкость находится под давлением. Что это означает?
7. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?
8. Как называется давление, отсчитанное от абсолютного нуля.
9. Как называется давление, отсчитанное от относительного нуля.
10. Как называется давление ниже относительного нуля.
11. Как называется площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения.
12. Как называется часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками.
12. Дать определение объема жидкости, протекающего за единицу времени через живое сечение.
14. Дать определение отношения расхода жидкости к площади живого сечения.
15. Дать определение отношения живого сечения к смоченному периметру.
16. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется.
17. Дать определение движению, при котором скорость и давление изменяются не только от координат пространства, но и от времени.
18. Какой буквой обозначается расход потока.
19. Записать уравнение неразрывности течений.
20. Записать уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
21. Дать определение гидравлического сопротивления.
22. Что является источником потерь энергии движущейся жидкости?
23. На какие виды делятся гидравлические сопротивления?
24. Влияет ли режим движения жидкости на гидравлическое сопротивление.
25. Ламинарный режим движения жидкости.
26. Турбулентный режим движения жидкости.
27. При каком режиме движения жидкости в трубопроводе пульсация скоростей и давлений не происходит?
28. При каком режиме движения жидкости в трубопроводе наблюдается пульсация скоростей и давлений в трубопроводе?
29. При ламинарном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления.
30. При турбулентном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления.
31. Где скорость движения жидкости максимальна при турбулентном режиме?
32. Где скорость движения жидкости максимальна при ламинарном режиме?
33. Режим движения жидкости в трубопроводе
34. Критическая скорость, при которой наблюдается переход от ламинарного режима к турбулентному определяется по формуле.
35. Формула числа Рейнольдса.
36. От каких параметров зависит значение числа Рейнольдса?
37. Чему равно критическое значение числа Рейнольдса.

39. При $Re < 2300$ режим движения жидкости называется.

40. Методы работы с научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта.