

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 04.07.2024 06:57:19

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования**

**ОПОП по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.29 Гидрогазодинамика


Направленность (профиль) «Техносферная безопасность»

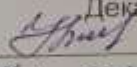
Омск 2024

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования

ОПОП по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
 Е.Г. Бобренко
« 24 » июля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан
 Н.В. Гоман
« 24 » июля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.29 Гидрогазодинамика
Направленность (профиль) «Техносферная безопасность»

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -
Разработчик (и) РП:

уч. степень, уч. звание
Внутренние эксперты
Председатель МК,
Канд. биол. наук



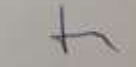
П.С. Ткачев

Начальник управления информационных
технологий



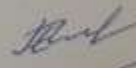
Л.В. Коржова

Заведующий методическим отделом УМУ



П.И. Ревякин

Директор НСХБ



Г.А. Горелкина



И.М. Демчукова

Омск 2024

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 25.05.2020 г. № 680;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) Техносферная безопасность.

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения¹.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: организационно-управленческий, научно-исследовательский, экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины: изучение законов равновесия и движения жидкостей и газов, и способы применения этих законов при решении практических инженерных задач.

2.2 Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых	ИД-1 _{опк-1} находит решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций	Знает способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач в области защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека, реализуемые с помощью	Умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в	Владеет способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером, как средством управления информацией

¹ В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;

- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

	задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	развития техники и технологий в области техносферной безопасности	методов и средств измерений, испытаний и контроля.	профессиональной деятельности	
		ИД-2 _{ОПК-1} применяет при решении типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику	Знает современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Умеет применять измерительную и вычислительную технику, информационные технологии в своей профессиональной деятельности	Владеет способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ОПК-1- способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительно и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и	ИД-1 _{опк-1} находит решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей)	Полнота знаний	Знает способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач в области защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека, реализуемые с помощью методов и средств измерений, испытаний и контроля	Не знает способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач в области защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека, реализуемые с помощью методов и средств измерений, испытаний и контроля	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, в минимальном объеме достаточно для решения экспериментальных и теоретических задач в области техносферной безопасности. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, в целом достаточно для решения стандартных экспериментальных и теоретических задач в области техносферной безопасности. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, в полной мере достаточно для решения сложных экспериментальных и теоретических задач в области техносферной безопасности.		электронное тестирование, сдача РГР	
	на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Наличие умений	Умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Не умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений, в минимальном объеме достаточно для решения современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений, в целом достаточно для решения стандартных современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений, в полной мере достаточно для решения сложных современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности.		электронное тестирование, сдача РГР	

обеспечением безопасности человека		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией	Не владеет способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для получения, хранения, переработки информации. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для получения, хранения, переработки информации. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для получения, хранения, переработки информации.	электронное тестирование, сдача РГР
	ИД-2 _{опк-1} применяет при решении типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику	Полнота знаний	Знает современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Не знает современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, в целом достаточно для решения современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, в целом достаточно для решения современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, в полной мере достаточно для решения сложных современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности.	электронное тестирование, сдача РГР
		Наличие умений	Умеет применять измерительную и вычислительную технику, информационные технологии в своей профессиональной деятельности	Не умеет применять измерительную и вычислительную технику, информационные технологии в своей профессиональной деятельности	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений, в целом достаточно для применения измерительной и вычислительной техники для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений, в целом достаточно для применения измерительной и вычислительной техники для решения практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений, в полной мере достаточно для применения измерительной и вычислительной техники для решения практических (профессиональных) задач.	электронное тестирование, сдача РГР
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности	Не владеет способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для учета современных тенденции развития техники и технологии при решении практических задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для учета современных тенденции развития техники и технологии при решении практических задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для учета современных тенденции развития техники и технологии при решении практических задач.	электронное тестирование, сдача РГР

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.06 Высшая математика	<p>Знать: Основные понятия, термины и определения векторной алгебры и аналитической геометрии. Способы решения систем линейных уравнений, задач, связанных с матрицами. Основные понятия, термины и определения из теории дифференциального и интегрального исчисления. Способы решения дифференциальных уравнений и интегралов. Основные понятия, термины и определения теории обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>Уметь: Решать задачи из раздела векторной алгебры и аналитической геометрии. Определять типы дифференциальных уравнений, решать практические задачи на основе дифференциальных уравнений.</p> <p>Владеть: навыками решения практических задач из рассматриваемых в курсе разделов высшей математики</p>	Б1.О.17 Управление техносферной безопасностью	<p>Б1.О.04 Экономическая теория</p> <p>Б1.О.16 Метрология, стандартизация и сертификация</p> <p>Б1.О.18 Надзор и контроль в сфере безопасности</p> <p>Б1.О.21 Техногенные системы и экологический риск</p>
Б1.О.08 Физика	<p>Знать: основные понятия и законы физики, основные методы анализа и эксперимента, физические основы средств передачи информации основные физические явления; границы применимости законов, основные физические величины и физические константы, их определение, смысл; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; физические и математические методы оценки и анализа явлений природы.</p> <p>Уметь: воспринимать, обобщать и анализировать информацию, полученную из разных источников, исследовать функции физических зависимостей и строить их графики; оценивать</p>		

	<p>наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; обрабатывать статистическую информацию; ставить цель и организовывать её достижение, уметь пояснить свою цель и выбирать пути достижения; применять системный подход при изучении физической проблемы или практического опыта, анализировать цели и функции физических закономерностей.</p> <p>Владеть: использованием основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применением основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; способностью структурировать проблемы, систематизировать информацию, теоретически-множественным и вероятностным подходом к постановке и решению задач.</p>		
<p>* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе</p>			

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины;
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
 - 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
 - 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
 - 4) гражданско-правовое воспитание личности;
 - 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.
- Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 4 семестре 2 курса.
Продолжительность семестра 19 1/6 недель.

Вид учебной работы	Трудоемкость 108, час	
	семестр, 2 курс*	
	очная форма	
	4 сем.	
1. Контактная работа	54	
1.1. Аудиторные занятия, всего	54	
- лекции	22	
- практические занятия (включая семинары)	22	
- лабораторные работы	10	
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)	-	
2. Внеаудиторная академическая работа	54	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**		
- расчетно-графическая работа	10	
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	26	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	12	
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях , проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	6	
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	+	
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	108
	Зачетные единицы	3
<i>Примечание:</i>		
* – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения;		
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;		

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	общая	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
		Контактная работа					ВАРС			
		Аудиторная работа			Консультации (в соответствии с учебным планом)	всего	Фиксированные виды			
		всего	лекции	занятия						
			практические (всех форм)	лабораторные						
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная форма обучения										
1	Основные физические свойства жидкостей и газов									
	1.1 Основные физические свойства жидкостей и газов									
	1.2 Статика жидкости и газов									
	1.3 формулировка темы									
2	Основы кинематики и динамики жидкости и газа									
	2.1 Основы кинематики и динамики жидкости и газа									
	2.2 Одномерные течения жидкости и газа									
	2.3 Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки.									
2.4 Газодинамика										
Промежуточная аттестация										
Итого по дисциплине										

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения	
		очная форма	заочная форма		
раздела	лекции	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема: Основные физические свойства жидкостей и газов	4		Электронная презентация
		1. Молекулярная структура и особенности жидкого и газообразного состояния среды. Плотность сплошной среды. Объемные свойства жидкостей и газов. Поверхностное натяжение жидкостей. 2. Скорость звука. Кипение жидкостей. Кавитация			
1	2	Тема: Статика жидкости и газов	4		Электронная презентация
		1. Общие условия равновесия. Основная теорема гидростатики 2. Основное уравнение гидростатики (уравнение Эйлера)			

		3. Силы давления покоящейся жидкости на криволинейные и плоские поверхности. Закон Архимеда и его приложение.			
2	3	Тема: Основы кинематики и динамики жидкости и газа	4		Электронная презентация
		1. Основные понятия и определения кинематики жидкости и газа. Уравнение неразрывности. Уравнение Д. Бернулли для линии тока, струйки, потока.			
		2. Режимы движения жидкости.			
	4	Тема: Одномерные течения жидкости и газа	4		Электронная презентация
		1. Общие сведения о гидравлических сопротивлениях. Классификация трубопроводов. Гидравлический расчет простых и сложных напорных трубопроводов.			
	5	Тема: Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки.	4		Электронная презентация
		1. Истечение жидкости при постоянном напоре. Истечение жидкости из резервуара при переменном напоре.			
		2. Истечение газа из объема через отверстие.			
	6	Тема: Газодинамика	2		Электронная презентация
		1. Основные законы движения газа. Одномерные течения газа.			
		2. Установившееся движение газов в трубах.			
			3. Расчет трубопроводов при движении газов. Работа нагнетателя в сети.		
		Общая трудоемкость лекционного курса	22	-	х
		Всего лекций по дисциплине:	22	Из них в интерактивной форме: час.	
			час.		
		- очная форма обучения	22	- очная/очно-заочная форма обучения	
		- заочная форма обучения		- заочная форма обучения	
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
разд ела (мод уля)	за ня ти я		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Практическое занятие 1	8			У3 СРС
		1. Решение задач на физические свойства жидкости и газа.	4			
	2	2. Решение задач на статику жидкости и газа.	4			
2	3	Практическое занятие 2.	6			У3 СРС
		1. Использование уравнения Бернулли в гидрогазодинамических расчетах	2			

4	2. Расчет ламинарного и турбулентного пограничного слоя на пластине (поверхности).	2			
	3. Расчет давлений, скоростей и сопротивлений при движении вязкой жидкости в гладких трубах.	2			
5	Практическое занятие 3	8			УЗ СРС
	1. Расчет коротких трубопроводов	1			
	2. Расчет простых трубопроводов (прямая и обратные задачи)	1			
	3. Расчет сложных трубопроводов (параллельные, последовательные и общий случай)	2			
	4. Истечение жидкости из насадок при неустановившемся движении.	2			
	5. Равномерное движение жидкости в открытых руслах.	2			
Всего практических занятий по дисциплине:		22 час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		22	- очная/очно-заочная форма обучения		
- заочная форма обучения			- заочная форма обучения		
В том числе в форме семинарских занятий					
- очная/очно-заочная форма обучения					
- заочная форма обучения					
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.					
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6; - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздел а	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1	1	Исследование режима движения жидкости	2		+	+	Электронная презентация
	2	2	Тарирование водомера Вентури	2		+	+	Электронная презентация
	3	3	Определение путевых сопротивлений по длине	2		+	+	Электронная презентация
	4	4	Истечение из насадок при постоянном напоре. Истечение из отверстий при постоянном напоре.	2		+	+	Электронная презентация

	5	5	Определение времени опорожнения резервуара при переменном напоре жидкости	2		+	+	Электронная презентация
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	10				x
<i>Примечания:</i>								
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;								
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.								

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита курсового проекта по дисциплине

Не предусмотрен учебным планом.

5.1.2 Выполнение и сдача расчетно-графической работы

5.1.2.1 Место расчетно-графической работы в структуре дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением расчетно-графической работы		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения расчетно-графической работы
№	Наименование	
1	Основы газодинамики.	
2	Гидравлическое сопротивление потока вязкой жидкости.	ОПК-1- Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
3	Гидравлические напорные системы.	
4	Некоторые сведения из прикладной газовой динамики.	

5.1.2.2 Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

Задание на расчетно-графическую работу (далее по тексту – РГР) следует брать по последней цифре шифра зачетной книжки.

Текстовый материал РГР должен быть оформлен в виде пояснительной записки объемом 15...20 страниц на листах формата А4. Текст должен быть написан разборчивым почерком или распечатан на принтере. Записи производят на одной стороне листа с полями шириной 20 мм слева и 5 мм справа.

Текст должен быть стилистически и орфографически правильным без сокращений слов. Все формулы приводятся сначала в буквенном выражении с последующей расшифровкой входящих в формулу величин, а затем уже в них проставляют цифровые значения и производят решение относительно искомой величины.

При использовании нормативных и справочных данных следует делать ссылку на источники. В конце расчетно-графической работы необходимо привести перечень использованной литературы с указанием автора, названия книги, издательства и года издания.

Текст РГР должен начинаться с титульного листа, выполненного на обычной писчей бумаге. Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями стандарта.

Решение каждой задачи следует начинать с новой страницы. Текст задач пишется полностью, без сокращений. После чего следует составить краткие условия задачи с рисунком, выполненным чертежными инструментами. Вычисления должны соответствовать необходимой точности (до сотых).

Графическую часть работы (графики) необходимо выполнять на миллиметровой бумаге или на компьютере.

При решении задач чрезвычайно важно следить за соблюдением единства размерности всех входящих в расчетные формулы величин. Недостаточное внимание к размерностям – наиболее частая причина ошибок.

Выполненную РГР обучающийся обязан представить преподавателю на проверку не позже, чем за 10 дней до начала экзаменационной сессии. В возвращенной РГР обучающий должен исправить все отмеченные ошибки и выполнить все данные ему указания.

Задача 1

В резервуар прямоугольного сечения с размерами a , м; b , м (рис. 1) налита жидкость, плотностью ρ , кг/м³, высота жидкости в резервуаре h , м. Построить эпюру гидростатического избыточного давления на дно и стенки резервуара. Определить силы давления на дно и стенки, и точки приложения сил. Данные, необходимые для решения задачи, выбрать из таблицы 1.

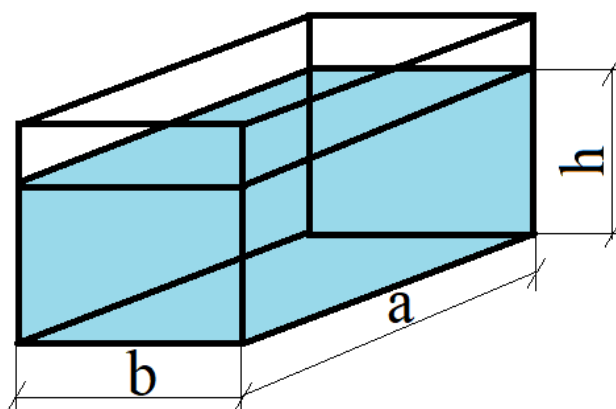


Рис. 1

Таблица 1.

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
a , м	1,5	1,3	1,2	1,9	1,6	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0
b , м	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,4	1,2	1,2	1,4	2,0
h , м	0,6	0,8	1,0	1,0	1,1	1,2	1,1	1,1	1,2	1,5
ρ , кг/м ³	1350	1350	1030	1030	930	930	900	1000	1000	1000

Задача 2

Для заливки центробежного насоса используется вакуумный насос (рис. 2). Какой следует создать вакуум, если верх корпуса центробежного насоса находится над уровнем воды в резервуаре на расстоянии H , м. Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в таблице 2.

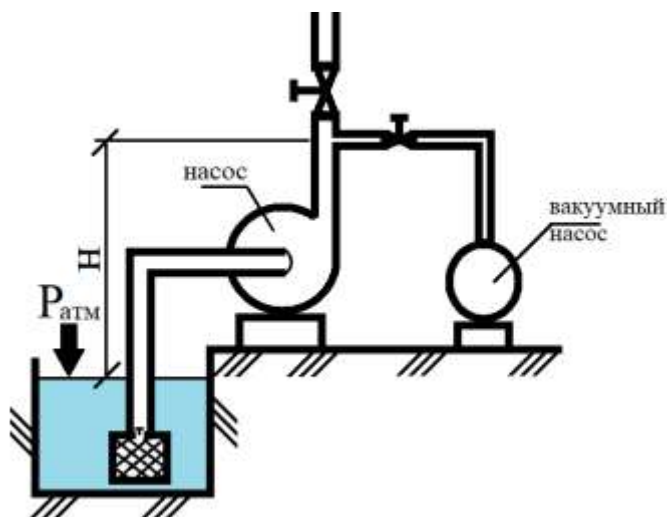


Рис. 2

Таблица 2.

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Н, м	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	3	3,5	2
Атмосферное давление, мм рт.ст.	753	748	746	754	755	756	758	759	749	760

Задача 3

Определить гидравлический радиус и эквивалентный диаметр живого сечения потока, движущегося между двумя concentрическими трубами (рис. 3), если наружный диаметр внутренней трубы равен d , мм, а внутренний диаметр наружной трубы равен D , мм.

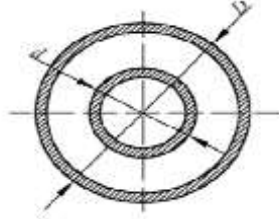


Рис. 3

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
d , мм	50	75	100	150	200	250	300	350	400	450
D , мм	100	125	200	250	300	350	400	450	500	600

Задача 4

Определить расход Q воды в канале, имеющий трапецеидальное поперечное сечение (рис. 4) следующих размеров: ширина по дну b ; глубина наполнения h ; коэффициент откоса m . Уклон дна канала i и коэффициент шероховатости n . Данные, необходимые для решения задачи, выбрать из таблицы 4.

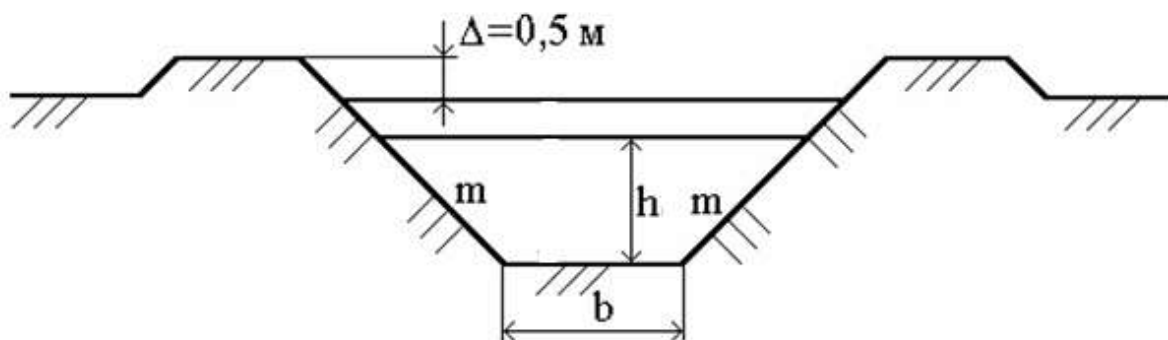


Рис. 4

Таблица 4.

Исходные данные	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Коэффициент шероховатости канала, n	0,0330	0,0300	0,0275	0,0250	0,0220	0,0275	0,0225	0,0200	0,0260	0,0290
Коэффициент заложения	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	2,5	2,0	1,5

откоса канала , m										
Глубина h, м	1,48	1,58	1,62	1,28	1,32	1,56	1,44	1,65	1,38	1,46
Ширина канала по дну b, м	10,0	8,0	7,5	9,0	6,5	7,4	5,2	4,8	7,3	8,2
Уклон дна канала i	0,00014	0,00016	0,0003	0,00032	0,00018	0,0002	0,00026	0,00028	0,00022	0,00024

Задача 5

Подобрать диаметры участков разветвлённого трубопровода (рис. 5) и установить необходимую высоту водонапорной башни в точке 1 при следующих данных. Длины участков: L_{1-2} , м, L_{2-3} , м, L_{3-4} , м, L_{2-5} , м, L_{3-6} , м; расходы в конце участков сети: Q_4 , л/с, Q_5 , л/с, Q_6 , л/с. Местность горизонтальная. Необходимый свободный напор в конечных точках должен быть не менее 10м. Скорость движения воды по трубам принять $V=1,1-1,5$ м/с.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в таблице 5.

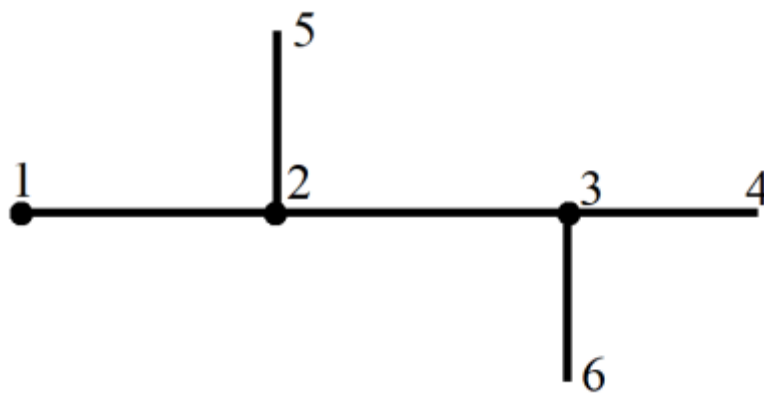


Рис. 5

Таблица 5.

Исходные данные	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Длина L_{1-2} , м	460	1600	1200	800	600	600	300	200	150	1250
Длина L_{2-3} , м	350	300	300	400	500	500	600	200	200	150
Длина L_{3-4} , м	450	200	350	300	200	700	700	250	150	125
Длина L_{2-5} , м	150	100	200	150	250	160	1100	250	150	150
Длина L_{3-6} , м	250	250	240	200	260	210	100	250	200	150
Расходе в точке 4 Q_4 , л/с	25	40	14	120	24	12	30	12	18	30
Расходе в точке 5 Q_5 , л/с	16	32	16	85	42	10	40	16	12	20
Расходе в точке 6 Q_6 , л/с	12	20	18	40	18	14	20	18	16	10

5.1.2.3 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы.

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы – см. Приложение 6.

2. Обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами, и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненная расчетно-графическая работа, состоящая из расчетной части и графической части на 1 листе формата А4, сдается на проверку преподавателю за две недели до окончания

семестра. После проверки РГР обучающийся должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям.

Собеседование со обучающимся по РГР проводится в соответствии графиком, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. После сообщения обучающегося о содержании работы и принятых инженерных решениях он отвечает на вопросы преподавателя и обучающихся.

Оценка работы рейтинговая. Максимальное количество баллов – 100 – распределяется следующим образом:

- за защиту (собеседование) – 30;
- содержание работы – 50;
- оформление работы – 20.

Баллы за содержание и оформление выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по работе корректировке не подлежат.

Обучающемуся, набравшему суммарно:

- более 60 баллов – «**зачтено**».

Если количество баллов менее 60, то обучающийся проходит процедуру собеседования повторно, дату и время которой устанавливает преподаватель.

5.1.2.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

Не предусмотрен учебным планом.

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Тема: Центр давления. Эпюры гидростатического давления. Гидростатический парадокс. Определение силы гидростатического давления на криволинейные поверхности.	6	Электронное тестирование
2	Тема: Законы гидравлического сопротивления при турбулентном движении. Уравнение Бернулли для потока жидкости, его энергетическая и графическая интерпретация. Частные случаи уравнения Бернулли.	6	Электронное тестирование
	Тема: Гидравлический удар. Полное, неполное, совершенное, несовершенное сжатие струи. Инверсия струи. Классификация гидравлических насадков Параллельное и последовательное соединение труб, непрерывная раздача расхода. Гидравлический удар в трубопроводах. Способы борьбы с гидравлическим ударом.	6	Электронное тестирование
	Тема: Уравнение Бернулли – Сен-Венана и его приложения. Рассмотрены специальные задачи газодинамики: движение газа в трубах, соплах, диффузорах и решетках профилей.	8	Электронное тестирование

Примечание:

- учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.

При **самостоятельном изучении тем** обучающему следует уделить внимание вопросам плана. При этом необходимо составлять конспекты, в которые заносятся основные положения, составляются схемы постановки опытов.

Желательно, чтобы обучающийся, за период освоения курса составил терминологический словарь, поясняющий основные понятия и термины, что будет полезным при освоении профильных дисциплин и подготовке к итоговой государственной аттестации. Для составления терминологического словаря можно воспользоваться материалами, приведенными в учебной литературе, ссылки на которые приведены в ИОС.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающий на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть содержание темы при рубежном тестировании по разделам в ЭИОС.

- оценка «не зачтено» выставляется, если на основе самостоятельно изученного материала, не смог раскрыть содержание темы, не прошел рубежное тестирование в ЭИОС.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Практические занятия	Подготовка к расчету	Тематический план практического занятия	1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме практического занятия 3. Подготовка материалов к выполнению гидрогазодинамических расчетов	8
Лабораторная работа	Подготовка к лабораторной работе	План лабораторной работы	1. Изучение лекционного материала по теме лабораторной работы 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лабораторной работы 3. Подготовка материалов к выполнению лабораторной работы	4

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется, если обучающийся смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- «не зачтено» выставляется, если обучающийся не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
<i>Собеседование (входной контроль)</i>	фронтальный	Знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в процессе изучения предшествующих дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика»	2
<i>Электронное тестирование</i>	фронтальный	Тестирование по разделам дисциплины	2
<i>Собеседование по РГР</i>	фронтальный	По результатам выполнения РГР	2

6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование.
Процедура получения зачёта - Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине. Прошёл заключительное тестирование.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и не отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине.

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование офисных приложений;
- подготовка отчетов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций;
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине размещены на официальном сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации» с учетом требований ФГОС, представленных в Приложении 8.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для организации работы в синхронном и асинхронном режимах. Соотношение объема занятий, проводимых в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и занятий, проводимых с применением ЭО, ДОТ представлено в приложении 5.

**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Гидрогазодинамика : учебно-методическое пособие / составители И. В. Верхотурова, О. А. Агапьятова. — Благовещенск : АмГУ, 2017 — Часть 1 : Гидромеханика — 2017. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156559 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Гидрогазодинамика : учебно-методическое пособие / составители И. В. Верхотурова. — Благовещенск : АмГУ, 2017 — Часть 2 : Газовая динамика — 2019. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156560 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Дюкова, И. Н. Теплотехника. Контрольная работа по курсу «Гидрогазодинамика»: методические указания для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 280700.62 «Техносферная безопасность» : методические указания / И. Н. Дюкова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45382 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Карпов, К. А. Прикладная гидрогазодинамика : учебное пособие / К. А. Карпов, Р. О. Олехнович. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-3180-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213017 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Килина, М. С. Гидрогазодинамика : учебное пособие / М.С. Килина, Д.Д. Дымочкин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 50 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-109746-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1816755 . — Режим доступа: по подписке.	https://new.znanium.com
Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика : учебное пособие / А.А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010326-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1876254 . — Режим доступа: по подписке.	https://new.znanium.com
Куликов, А. А. Гидрогазодинамика : учебное пособие / А. А. Куликов, И. В. Иванова, И. Н. Дюкова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-9239-0760-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/68444 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Шейпак, А. А. Гидравлика и гидродневмопривод. Основы механики жидкости и газа : учебник / А. А. Шейпак. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 272 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019380-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2113849 . — Режим доступа: по подписке.	https://new.znanium.com
Штеренлихт Д. В. Гидравлика : учебник для вузов / Д. В. Штеренлихт. — 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2004. -656 с. — Текст : непосредственный.	НСХБ
Водные ресурсы. — Москва : Академкнига, 1972. — . — Выходит 6 раз в год. — ISSN 0321-0596. — Текст : непосредственный.	НСХБ
Экология. — Екатеринбург : Объединенная редакция, 1970 — . — Выходит раз в два месяца. — ISSN 0367-0597. — Текст : электронный. — URL: https://dlib.eastview.com/browse/publication/79320 . — Режим доступа: по подписке.	https://eivis.ru

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань».	https://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru
Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	https://new.znanium.com
Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
Универсальная база данных ИВИС	https://eivis.ru
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа	
Словари и энциклопедии на Академике	https://dic.academic.ru
Федеральный образовательный портал ЭСМ (словари, справочники, глоссарий и т.д.)	http://ecsocman.hse.ru
Профессиональные базы данных:	
Профессиональные базы данных	https://clck.ru/MC8Aq

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература			
Автор, наименование, выходные данные			Доступ
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи			
Автор(ы)	Наименование		Доступ
3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ (Microsoft Office)	Практические занятия	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
«Консультант+»	Учебные аудитории Университета http://www.consultant.ru	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, практические занятия
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ЭИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.ru	практические занятия

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Учебные аудитории лекционного типа, семинарского типа	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, учебная мебель. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук с программным обеспечением, экран.
Лабораторное помещение	Лабораторное помещение «Гидравлика». Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук emachinesE725series с программным обеспечением, экран переносной. Лабораторное оборудование: анемометр крыльчатый АСО-3, кондуктометр карманный Наппа, весы ВЛК-500, гидравлический бет. лоток, каркас для лотков, шкаф железный, шкаф силовой, анемометр ручной МС-13, водомер, водомеры УКВ, лаборатория контроля качества воды, учебная стенд испытательный, демонстрационный материал.
Гидравлическая лаборатория	Лаборатория для проведения практических и лабораторных работ, определения контроля расхода воды, стенд испытательный, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька-2, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька-3, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька. Доска аудиторная, мебель специализированная. Наглядное пособие.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекция, практические занятия, и лабораторные работы самостоятельная работа обучающихся, зачет.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме с использованием наглядного материала и презентаций. Практические занятия проводятся в виде: тематического семинара; решения задач по тематикам; лабораторные работы выполняются на гидравлических стендах (установках).

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: фиксированные виды работ (расчетно-графическая работа), самостоятельное изучение тем, подготовка к лабораторной работе и текущему контролю. Отчет о выполненной лабораторной работе оформляется отчетным листом, а затем защищается в устной или письменной форме к контрольным вопросам. Расчетно-графическая работа выполняется индивидуально каждым обучающимся в печатном либо рукописно.

На самостоятельное изучение обучающимся выносятся темы. Самостоятельное изучение представленных в рабочей программе тем оценивается во время проведения рубежного контроля (тестирование).

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины обучающимися в виде тестирования. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме зачета.

Учитывая значимость дисциплины, к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них, выполнения лабораторных работ;
- активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающегося; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение фундаментальных теоретических вопросов на лекциях тесно связано с последующим их обсуждением на практических занятиях, выполнением всех видов самостоятельной работы. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание понятий и положений, рассмотренных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- 1) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- 2) воспитание дисциплины, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- 3) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание на то, чтобы обучающиеся получили определенное знание о предмете, его особенностях, функциях и возможности применения в дальнейших технических расчетах.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить обучающимся основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения, которые должны опираться на творческое мышление обучающихся, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе предполагаются следующие формы проведения лекций:

Вводная лекция открывает лекционный курс по предмету. На этой лекции показывается теоретическое и прикладное значение предмета, его связь с другими предметами, роль в понимании (видении) мира, в подготовке специалиста.

Классические (традиционные) – последовательно излагается материал в логике и терминологии данной науки.

Текущая лекция служит для систематического изложения учебного материала предмета.

Заключительная лекция завершает изучение учебного материала. На ней рассматриваются перспективы развития изучаемой отрасли науки.

Обзорная лекция содержит краткую, в значительной мере обобщенную информацию об определенных однородных (близких по содержанию) программных вопросах. Эти лекции чаще используются на завершающих этапах обучения (например, перед государственными экзаменами), а также в заочной форме обучения.

По форме проведения:

1. **Информационная** (используется объяснительно-иллюстративный метод изложения). Лекция-информация – самый традиционный вид лекций в высшей школе.

2. **Лекция-визуализация** предполагает визуальную подачу материала средствами ТСО или аудио-, видеотехники с развитием и комментированием демонстрируемых визуальных материалов, учит обучающегося структурировать, преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые элементы.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Практические занятия служат для осмысления и более глубокого изучения теоретических проблем, а также отработки навыков использования знаний. Практическое занятие дает обучающемуся возможность:

- проверить, уточнить, систематизировать знания;
- овладеть терминологией и свободно ею оперировать;
- научиться точно и доказательно выражать свои мысли на языке конкретной науки;
- анализировать факты, вести диалог, дискуссию, оппонировать.

Практическое занятие призвано укреплять интерес обучающегося к науке и научным исследованиям, научить связывать научно-теоретические положения с практической деятельностью. В процессе подготовки к практическому занятию происходит развитие умений самостоятельной работы: развиваются умения самостоятельного поиска, отбора и переработки информации.

Тематическое занятие. Этот вид занятия готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Перед началом практического занятия обучающимся дается задание – выделить существенные стороны темы, или же преподаватель может это сделать сам в том случае, когда обучающиеся затрудняются, проследить их связь с практикой общественной или трудовой деятельности.

Преподаватель старается активизировать участие в обсуждении отдельными вопросами, обращенными к отдельным обучающимся, представляет различные мнения, чтобы развить дискуссию, стремясь направить ее в нужное направление. Затем, опираясь на правильные высказывания и анализируя неправильные, ненавязчиво, но убедительно подводит слушателей к коллективному выводу или обобщению.

Для того чтобы заинтересовать аудиторию, заострить внимание на отдельных проблемах, подготовить к творческому восприятию изучаемого материала, чтобы сосредоточить внимание, ситуация подбирается достаточно характерная и острая.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1. Самостоятельное изучение тем

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает обучающимся все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Самостоятельное изучение представленных в рабочей программе тем оценивается во время проведения рубежного контроля (тестирование).

Преподавателю необходимо пояснить обучающимся общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

Общий алгоритм самостоятельного изучения тем
1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

На самостоятельное изучение обучающимся выносятся темы:

Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение
Тема: Центр давления. Эюры гидростатического давления. Гидростатический парадокс. Определение силы гидростатического давления на криволинейные поверхности.
Тема: Законы гидравлического сопротивления при турбулентном движении. Уравнение Бернулли для потока жидкости, его энергетическая и графическая интерпретация. Частные случаи уравнения Бернулли.
Тема: Гидравлический удар. Полное, неполное, совершенное, несовершенное сжатие струи. Инверсия струи. Классификация гидравлических насадков Параллельное и последовательное соединение труб, непрерывная раздача расхода. Гидравлический удар в трубопроводах. Способы борьбы с гидравлическим ударом.
Тема: Уравнение Бернулли – Сен-Венана и его приложения. Рассмотрены специальные задачи газодинамики: движение газа в трубах, соплах, диффузорах и решетках профилей.

После изучения тем проводится электронное тестирование.

4.2. Самоподготовка обучающихся к лабораторным занятиям по дисциплине.

Самоподготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

4.3. Организация выполнения и проверка итоговой работы

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения

РГР:

- закрепить и углубить знания, полученные в процессе изучения теоретического материала и практических занятий по дисциплине;
- приобрести навыки работы с нормативной и справочной литературой, типовой документацией;
- дать обучающемуся опыт гидравлического расчета;
- закрепить умения и навыки обучающегося при оформлении технической документации.

При составлении задания для итоговой работы обучающиеся имеют возможность предложить преподавателю использовать данные, полученные на учебной практике, либо на производстве. Выполненные итоговые работы сдаются на проверку преподавателю. При обнаружении ошибок работа возвращается обучающемуся на исправление и доработку. При большом количестве пропусков возможно собеседование по работам.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы, связанные с ранее изученными дисциплинами «Математика», «Физика», «Теоретическая механика». Входной контроль проводится в виде *письменного опроса*.

Критерии оценки входного контроля:

- Оценка «зачтено», если количество правильных ответов от 51-100%.
- Оценка «не зачтено», если количество правильных ответов менее 50%.

В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины проводится рубежный контроль в виде *тестирования*.

Критерии оценки рубежного контроля:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов от 51-100%.;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов менее 50%.

Контроль внеаудиторной работы обучающихся осуществляется на занятиях путем устного опроса, проведения тестирования, контроля выполнения этапов РГР. В случае нарушения указанных условий преподаватель может установить дополнительные требования.

Основные критерии допуска обучающегося к итоговому контролю знаний по дисциплине:

1. *Посещение лекционных и практических занятий – не менее 70% от общего количества занятий по каждой форме).*

2. *Сданная РГР.*

Форма промежуточной аттестации обучающихся – **зачет**.

Преподаватель выставляет оценку за зачет в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку обучающегося.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**1. Требование ФГОС**

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

К педагогическим работникам и лицам, привлекаемым к образовательной деятельности на иных условиях, с учеными степенями и (или) учеными званиями приравниваются лица без ученых степеней и званий, имеющие государственные почетные звания (заслуженный эколог Российской Федерации).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования**

**ОПОП по направлению
20.03.01 Техносферная безопасность**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.29 Гидрогазодинамика

Направленность (профиль) «Техносферная безопасность»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедры - Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов

Разработчик,
Ст. преп.

П. С. Ткачев

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения, обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения и контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

учебной дисциплины модуля, персональный уровень достижения которых проверяется с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ИД-1 _{ОПК-1} находит решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Знает способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач в области защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека, реализуемые с помощью методов и средств измерений, испытаний и контроля.	Умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Владеет способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером, как средством управления информацией
		ИД-2 _{ОПК-1} применяет при решении типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику	Знает современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Умеет применять измерительную и вычислительную технику, информационные технологии в своей профессиональной деятельности	Владеет способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения дисциплины в
рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки	Режим контрольно-оценочных мероприятий				
	само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
			препода- вателя	представителя производства	
	1	2	3	4	5
Входной контроль			Устный опрос		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:					
- РГР			Выполнение и сдача РГР		
Текущий контроль:					
- Самостоятельное изучение тем			Рубежное тестирование		
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним	Вопросы для самоподго- товки	Взаимно е обсужде- ние			
- в рамках практических занятий и подготовки к ним	Вопросы для самоподго- товки	Взаим- ное обсужде- ние			
- в рамках обще- университетской системы контроля успеваемости			Рубежное тестирование		Электронн ое тестирова ние по распоряже нию администр ации
Рубежный контроль:					
- по итогам изучения разделов 1-2			Рубежное тестирование		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	Вопросы для подготовки к зачету с оценкой		Зачет		Прием зачета у задолжник ов
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы					

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень заданий для написания РГР. Процедура выполнения расчетно-графической работы
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения расчетно-графической работы
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам лабораторных работ
	Общий алгоритм самостоятельной подготовке по темам лабораторных работ
	Критерии оценки самоподготовки по темам лабораторных работ
	Вопросы для самоподготовки по темам практических работ
	Общий алгоритм самостоятельной подготовке по темам практических работ
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Критерии оценки самоподготовки по темам практических работ
	Вопросы для проведения промежуточной аттестации
	Критерии оценки ответов на вопросы промежуточной аттестации
	Тестовые вопросы для проведения промежуточной аттестации
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы промежуточной аттестации

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции и	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено	Зачтено			
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ОПК-1- способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	ИД-1 _{опк-1} находит решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Полнота знаний	Знает способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач в области защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека, реализуемые с помощью методов и средств измерений, испытаний и контроля	Не знает способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач в области защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека, реализуемые с помощью методов и средств измерений, испытаний и контроля	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, в минимальном объеме достаточно для решения экспериментальных и теоретических задач в области техносферной безопасности. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, в целом достаточно для решения стандартных экспериментальных и теоретических задач в области техносферной безопасности. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, в полной мере достаточно для решения сложных экспериментальных и теоретических задач в области техносферной безопасности.	электронное тестирование, сдача РГР		
		Наличие умений	Умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Не умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений, в минимальном объеме достаточно для решения современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений, в целом достаточно для решения стандартных современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений, в полной мере достаточно для решения сложных современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности.		электронное тестирование, сдача РГР	

и, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией	Не владеет способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для получения, хранения, переработки информации. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для получения, хранения, переработки информации. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для получения, хранения, переработки информации.	электронное тестирование, сдача РГР
	ИД-2 _{опк-1} применяет при решении типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей)	Полнота знаний	Знает современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Не знает современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, в целом достаточно для решения современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, в целом достаточно для решения современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, в полной мере достаточно для решения сложных современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности.	электронное тестирование, сдача РГР
	е современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику	Наличие умений	Умеет применять измерительную и вычислительную технику, информационные технологии в своей профессиональной деятельности	Не умеет применять измерительную и вычислительную технику, информационные технологии в своей профессиональной деятельности	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений, в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений, в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений, в полной мере достаточно для решения практических (профессиональных) задач.	электронное тестирование, сдача РГР
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности	Не владеет способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для учета современных тенденции развития техники и технологии при решении практических задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для учета современных тенденций развития техники и технологии при решении практических задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для учета современных тенденций развития техники и технологии при решении практических задач.	электронное тестирование, сдача РГР

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

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Задание на расчетно-графическую работу (далее по тексту–РГР) следует брать по последней цифре шифра зачетной книжки.

Текстовый материал РГР должен быть оформлен в виде пояснительной записки объемом 15...20 страниц на листах формата А4. Текст должен быть написан разборчивым почерком или распечатан на принтере. Записи производят на одной стороне листа с полями шириной 20 мм слева и 5 мм справа.

Текст должен быть стилистически и орфографически правильным без сокращений слов. Все формулы приводятся сначала в буквенном выражении с последующей расшифровкой входящих в формулу величин, а затем уже в них проставляют цифровые значения и производят решение относительно искомой величины.

При использовании нормативных и справочных данных следует делать ссылку на источники. В конце расчетно-графической работы необходимо привести перечень использованной литературы с указанием автора, названия книги, издательства и года издания.

Текст РГР должен начинаться с титульного листа, выполненного на обычной писчей бумаге. Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями стандарта.

Решение каждой задачи следует начинать с новой страницы. Текст задач пишется полностью, без сокращений. После чего следует составить краткие условия задачи с рисунком, выполненным чертежными инструментами. Вычисления должны соответствовать необходимой точности (до сотых).

Графическую часть работы (графики) необходимо выполнять на миллиметровой бумаге или на компьютере.

При решении задач чрезвычайно важно следить за соблюдением единства размерности всех входящих в расчетные формулы величин. Недостаточное внимание к размерностям – наиболее частая причина ошибок.

Выполненную РГР обучающийся обязан представить преподавателю на проверку не позже, чем за 10 дней до начала экзаменационной сессии. В возвращенной РГР обучающийся должен исправить все отмеченные ошибки и выполнить все данные ему указания.

Задача 1

В резервуар прямоугольного сечения с размерами a , м; b , м (рис. 1) налита жидкость, плотностью ρ , кг/м³, высота жидкости в резервуаре h , м. Построить эпюру гидростатического избыточного давления на дно и стенки резервуара. Определить силы давления на дно и стенки, и точки приложения сил. Данные, необходимые для решения задачи, выбрать из таблицы 1.

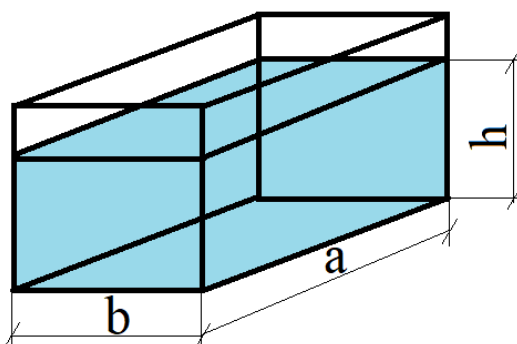


Рис. 1

Таблица 1.

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
a, м	1,5	1,3	1,2	1,9	1,6	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0
b, м	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,4	1,2	1,2	1,4	2,0
h, м	0,6	0,8	1,0	1,0	1,1	1,2	1,1	1,1	1,2	1,5
ρ , кг/м ³	1350	1350	1030	1030	930	930	900	1000	1000	1000

Задача 2

Для заливки центробежного насоса используется вакуумный насос (рис. 2). Какой следует создать вакуум, если верх корпуса центробежного насоса находится над уровнем воды в резервуаре на расстоянии H , м. Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в таблице 2.

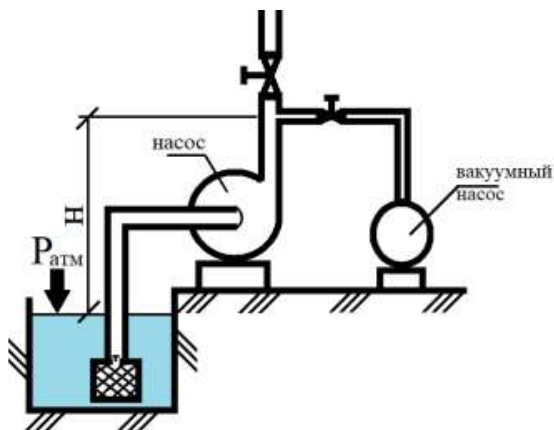


Рис. 2

Таблица 2.

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
H, м	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	3	3,5	2
Атмосферное давление, мм рт.ст.	753	748	746	754	755	756	758	759	749	760

Задача 3

Определить гидравлический радиус и эквивалентный диаметр живого сечения потока, движущегося между двумя концентрическими трубами (рис. 3), если наружный диаметр внутренней трубы равен d , мм, а внутренний диаметр наружной трубы равен D , мм.

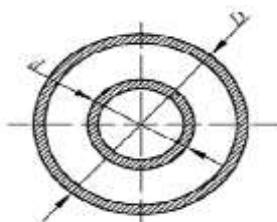


Рис. 3

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
d, мм	50	75	100	150	200	250	300	350	400	450
D, мм	100	125	200	250	300	350	400	450	500	600

Задача 4

Определить расход Q воды в канале, имеющий трапецеидальное поперечное сечение (рис. 4) следующих размеров: ширина по дну b ; глубина наполнения h ; коэффициент откоса m . Уклон дна канала i и коэффициент шероховатости n . Данные, необходимые для решения задачи, выбрать из таблицы 4.

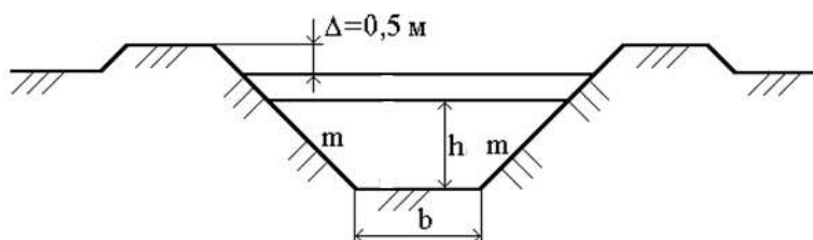


Рис. 4

Таблица 4.

Исходные данные	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Коэффициент шероховатости канала, n	0,0330	0,0300	0,0275	0,0250	0,0220	0,0275	0,0225	0,0200	0,0260	0,0290
Коэффициент заложения откоса канала, m	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	2,5	2,0	1,5
Глубина h , м	1,48	1,58	1,62	1,28	1,32	1,56	1,44	1,65	1,38	1,46
Ширина канала по дну b , м	10,0	8,0	7,5	9,0	6,5	7,4	5,2	4,8	7,3	8,2
Уклон дна канала i	0,00014	0,00016	0,0003	0,00032	0,00018	0,0002	0,00026	0,00028	0,00022	0,00024

Задача 5

Подобрать диаметры участков разветвлённого трубопровода (рис. 5) и установить необходимую высоту водонапорной башни в точке 1 при следующих данных. Длины участков: L_{1-2} , м, L_{2-3} , м, L_{3-4} , м, L_{2-5} , м, L_{3-6} , м; расходы в конце участков сети: Q_4 , л/с, Q_5 , л/с, Q_6 , л/с. Местность горизонтальная. Необходимый свободный напор в конечных точках должен быть не менее 10м. Скорость движения воды по трубам принять $V=1,1-1,5$ м/с.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в таблице 5.

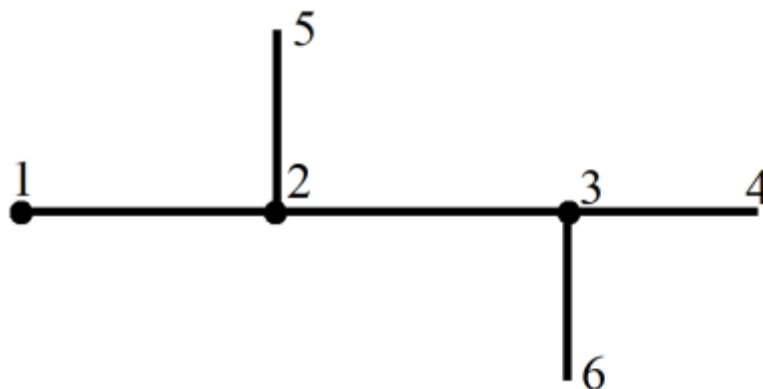


Рис. 5

Таблица 5.

Исходные данные	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Длина L_{1-2} , м	460	1600	1200	800	600	600	300	200	150	1250
Длина L_{2-3} , м	350	300	300	400	500	500	600	200	200	150
Длина L_{3-4} , м	450	200	350	300	200	700	700	250	150	125
Длина L_{2-5} , м	150	100	200	150	250	160	1100	250	150	150
Длина L_{3-6} , м	250	250	240	200	260	210	100	250	200	150
Расходе в точке 4 Q_4 , л/с	25	40	14	120	24	12	30	12	18	30
Расходе в точке 5 Q_5 , л/с	16	32	16	85	42	10	40	16	12	20
Расходе в точке 6 Q_6 , л/с	12	20	18	40	18	14	20	18	16	10

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненная расчетно-графическая работа, состоящая из расчетной части и графической части на 1 листе формата А4, сдается на проверку преподавателю за две недели до окончания семестра. После проверки РГР обучающийся должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям.

Собеседование со обучающимся по РГР проводится в соответствии графиком, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. После сообщения обучающегося о содержании работы и принятых инженерных решениях он отвечает на вопросы преподавателя и обучающихся.

Оценка работы рейтинговая. Максимальное количество баллов – 100 – распределяется следующим образом:

- за защиту (собеседование) – 30;
- содержание работы – 50;
- оформление работы – 20.

Баллы за содержание и оформление выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по работе корректировке не подлежат.

Обучающемуся, набравшему суммарно:

- более 60 баллов – «зачтено».

Если количество баллов менее 60, то обучающийся проходит процедуру собеседования повторно, дату и время которой устанавливает преподаватель.

3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

1. Системы отсчета в механике Ньютона, эталоны длины и времени.
2. Относительность движения.
3. Векторы перемещения, скорости.
4. Проекции вектора скорости на координатные оси.
5. Траектория движения и пройденный путь.
6. Вычисление пройденного пути.
7. Принцип независимости движений.
8. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.
9. Первый закон Ньютона.
10. Понятие о силе. Принцип независимости действия сил.
11. Силы в природе.
12. Второй закон Ньютона.
13. Импульс силы. Импульс тела.
14. Закон сохранения импульса.
15. Принцип относительности Галилея.
16. Третий закон Ньютона.
17. Работа силы, мощность, энергия.
18. Закон сохранения и превращения механической энергии.
19. Твердое тело как система материальных точек.
20. Абсолютно твердое тело.
21. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела.
22. Момент силы.
23. Момент силы относительно точки оси.
24. Момент пары сил.
25. Момент инерции.
26. Физическая величина.
27. Единица, размер и значение физической величины.
28. Истинное и действительное значение физической величины.
29. Системы единиц физических величин.
30. Основные единицы системы СИ.
31. Эталоны единиц физических величин.
32. Общие сведения о передаче размеров единиц
33. физических величин и поверочных схемах.
34. Измерения.
35. Виды измерений.

36. Принципы, методы и методики измерений.
37. Классификации погрешностей измерений.
38. Частные производные и полный дифференциал.
39. Первообразная и неопределённый интеграл.
40. Первообразные, их свойства.
41. Неопределенный интеграл
42. Таблица основных интегралов.
43. Задачи, приводящие к появлению дифференциальных уравнений.
44. Дифференциальное уравнение 1-го порядка, различные способы задания.

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
ответов на вопросы входного контроля**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

Тема: «Основные физические свойства жидкостей и газов»

1. Определение жидкости, ее основные физические свойства.
2. Модель сплошной среды.
3. Силы, действующие в жидкости, их классификация.
4. Напряжения в жидкости нормальные и касательные.
5. Давление, градиент давления.
6. Свойство вязкости жидкости.
7. Закон Ньютона о внутреннем трении при плоскопараллельном течении жидкости.
8. Особенности ньютоновской жидкости.
9. Коэффициенты вязкости, их размерность.
10. Зависимость вязкости от температур.
11. Понятие о неньютоновской жидкости.
12. Определение гидростатики.
13. Гидростатическое давление.
14. Дифференциальные уравнения гидростатики.
15. Равновесие однородной несжимаемой жидкости в поле сил тяжести.
16. Основное уравнение гидростатики.
17. Закон Паскаля и его применение.
18. Манометрическое давление и вакуум.
19. Приборы для измерения гидростатического давления.
20. Равновесие жидкости в случае относительного покоя жидкости.
21. Гидростатическое давление жидкости на плоские и цилиндрические стенки.
22. Гидростатическое давление на замкнутые поверхности (тела).
23. Сила давления на погруженное в жидкость тело. Закон Архимеда.

Тема: «Основы кинематики и динамики жидкости и газа»

1. Задание движения сплошной среды по Лагранжу и Эйлеру.
2. Струйная модель движения жидкости.
3. Линия тока, траектория, трубка тока, струйка тока.
4. Объемный расход.
5. Интегральное уравнение неразрывности движения вдоль струйки тока.
6. Средняя скорость.
7. Понятие об ускорении при движении жидкости как сплошной среды.
8. Локальная и конвективная составляющая ускорения и их физический смысл.
9. Закон сохранения массы и уравнение непрерывности движения сплошной среды.

10. Закон сохранения количества движения и основное уравнение динамики сплошной среды.
11. Режимы движения жидкости, число Рейнольдса.
12. Уравнения Эйлера движения идеальной жидкости и граничные условия.
13. Интегрирование дифференциальных уравнений движения идеальной
14. жидкости для элементарной струйки. Интеграл Бернулли и его физический смысл.
15. Распространение уравнения Бернулли для струйки тока на поток вязкой жидкости.
16. Гидравлическое уравнение Бернулли, его физический смысл и условия применимости.
17. Потери напора при движении жидкости.
18. Классификация потерь, расчетные.
19. формулы для их определения.
20. Гидравлические коэффициенты потерь напора, коэффициент гидравлического трения.
21. Местные гидравлические сопротивления.
22. Основные виды сопротивлений.
23. Коэффициент местных потерь и его зависимость от числа Рейнольдса.
24. Ламинарное движение жидкости в круглой трубе.
25. Ламинарное течение жидкости в щелях.
26. Облитерация щелей.
27. Турбулентное движение и его особенности.
28. Модель осредненного турбулентного течения.
29. Структура турбулентного потока в круглой трубе.
30. Закон сопротивления при турбулентном движении.
31. Расчетный график для определения коэффициента гидравлического трения.
32. Гидравлический удар в трубах.
33. Формулы Жуковского для прямого удара.
34. Скорость ударной волны.
35. Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном напоре.
36. Параметры состояния газа.
37. Простейшие термодинамические процессы.
38. Массовый расход газового потока.
39. Установившееся изотермическое давление газа в трубопроводах, скорость
40. звука и критическое отношение давлений, весовой расход газа.
41. Истечение газа из резервуара при адиабатном (изоэнтропном) процессе,
42. критическая скорость истечения, подкритическая и надкритические
43. области истечения, число Маха.
44. Истечение газа из резервуара в трубопровод при политропном процессе с
45. учетом гидравлического сопротивления трубопровода.

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентираться на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

самостоятельного изучения темы

- Оценка «Зачтено» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

- Оценка «Не зачтено» ставится в случае, когда обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к практическим (семинарским) занятиям

Практическое занятие 1.

1. Решение задач на физические свойства жидкости и газа.
2. Решение задач на статику жидкости и газа.

Практическое занятие 2

1. Использование уравнения Бернулли в гидрогазодинамических расчетах.
2. Расчет ламинарного и турбулентного пограничного слоя на пластине (поверхности).
3. Расчет давлений, скоростей и сопротивлений при движении вязкой жидкости в гладких трубах.

Практическое занятие 3.

1. Расчет коротких трубопроводов.
2. Расчет простых трубопроводов (прямая и обратные задачи).
3. Расчет сложных трубопроводов (параллельные, последовательные и общий случай).
4. Истечение жидкости из насадок при неустановившемся движении.
5. Равномерное движение жидкости в открытых руслах.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

самоподготовки по темам практических (семинарских) занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к лабораторным занятиям

Тема лабораторной работы: Исследование режимов движения жидкости

в круглой трубе.

1. Назовите режимы движения жидкости и укажите их характерные особенности.
2. Поясните, что такое критерий Рейнольдса, и назовите факторы, от которых он зависит, и укажите, в чем заключается его физический смысл?
3. Поясните, что такое критическое число Рейнольдса?
4. Поясните, каким образом при гидравлических расчётах определяют режим движения жидкости и, с какой целью?
5. Какие существуют режимы движения жидкости?
6. Чем они визуально отличаются друг от друга?
7. Что называется числом Рейнольдса?
8. Каково его критическое значение?
9. Что называется критической скоростью?
10. Как определить режим движения в трубе по величине критической скорости? Как установить наличие того или другого режима не визуально, а расчетным путем?
11. Как влияют геометрические размеры потока на установление того или иного режима движения жидкости?
12. Как влияет вязкость на режим движения?
13. Как влияет температура на режим движения?
14. Что называется вязкостью? Сформулируйте закон Ньютона о трении.
15. Какими коэффициентами оценивается вязкость жидкости?
16. Каково практическое приложение знания режимов жидкости?

Тема лабораторной работы: Определение потерь напора и коэффициентов сопротивления трубопровода.

1. На преодоление каких потерь затрачивается энергия при движении жидкости по трубопроводу?
2. В какую форму переходит механическая энергия потока, теряемая при движении?
3. Что такое средняя скорость потока?
4. Как влияет шероховатость на потери энергии?
5. Как экспериментально определить коэффициент трения и коэффициент местного сопротивления?
6. Как проявляются на изменение величины коэффициента трения условия протекания жидкости при различных режимах движения?
7. Как определить шероховатость трубы?
8. Почему сужение, расширение, вентиль, муфтовое закругление оказывают различные сопротивления?
9. Как в работе измеряют расход воды, текущей по трубопроводу?
10. Физический смысл критериев Эйлера и Рейнольдса?
11. Как определить полный перепад давления (напор) в системе?
12. Записать формулу пьезометрического напора.
13. Что называется гидродинамическим напором?
14. Записать формулу гидродинамического напора.
15. Какие есть виды потерь напора?

16. От каких факторов зависят потери напора? Записать и пояснить формулу Дарси-Вейсбаха.
17. В чем разница между гидравлически гладкой и гидравлически шероховатой трубой?
18. В чем разница между гидравлически гладкой и технической гладкой трубой?
19. Пояснить влияние шероховатости стенок трубы на величину путевых потерь.
20. Что называется гидравлическим уклоном? пьезометрическим уклоном?

Тема лабораторной работы: Исследование уравнения Д. Бернулли на примере водомера Вентури.

1. Каково назначение водомера Вентури?
2. На каком принципе основана работа водомерных устройств?
3. Запишите уравнение Бернулли и дайте геометрическую и физическую интерпретацию уравнения.
4. Что называется пьезометрической высотой и пьезометрическим (статическим) напором?
5. Покажите на рисунке разность пьезометрических высот и пьезометрических напоров при горизонтальном и наклонном положении водомера.
6. Изменяются ли формулы для определения расхода водомера при наклонном положении водомера?
7. Записать и пояснить уравнение неразрывности потока.
8. В какой зависимости находится соотношение между скоростями в сечениях водомера от соотношения диаметров в этих сечениях?
9. Как определить константу и чему она равна?
10. Какого рода потери имеются в водомере?
11. Пояснить влияние потерь при вычислении теоретического расхода.
12. Чем вызвано введение коэффициента в формулу расхода?
13. Пояснить, зачем устраивается суженная вставка между конусами водомера.
14. Что называется диффузором и конфузуром?

Тема лабораторной работы: Исследование истечения жидкости через насадки.

1. Что называют насадком?
2. Перечислите известные типы насадков. Каково их назначение?
3. Почему пропускная способность цилиндрического насадка больше, чем отверстия?
4. Почему скорость струи, вытекающей из цилиндрического насадка, меньше, чем из отверстия? Изменится ли скорость струи, если несколько изменить размеры отверстия, сохраняя тот же напор истечения?
5. Изменится ли расход при изменении размера отверстия?
6. Как измерить вакуум внутри насадка?
7. Что называется полным напором? Как его определить?
8. Какова область практического применения насадков?

Тема лабораторной работы: Исследование истечения жидкости через отверстия и насадки.

9. Дайте определение терминов: «тонкая стенка», «малое отверстие».
10. Объясните виды сжатия струи при истечении из отверстия в тонкой стенке.
11. Чем обусловлено сжатие струи?

12. Какими коэффициентами характеризуется истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке и какова их взаимосвязь?
13. Что характеризует коэффициент скорости и от чего он зависит?
14. Напишите формулу скорости и расхода из отверстия в атмосферу.
15. Чем отличаются формулы скорости и расхода при истечении через незатопленное и затопленное отверстие?
16. Что называется свободной и затопленной струей?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины ВОПРОСЫ для подготовки к итоговому контролю

1. Какие вы знаете сходства и различия в свойствах жидкости и твердого тела?
2. Какие вы знаете сходства и различия в свойствах жидкости и газа?
3. Как найти объем жидкости, плотность и масса которой известны?
4. В чем различие понятий «плотность» и «удельный вес»?
5. Что такое сжимаемость капельной жидкости или газа?
6. Как определяется коэффициент термического расширения?
7. Если жидкость, полностью заполняющую закрытый недеформируемый сосуд, подогреть, то что произойдет с давлением в ней?
8. Какое из действий (увеличение или снижение давления над поверхностью жидкости) приведет к прекращению начавшегося кипения?
9. Как определяется коэффициент динамической вязкости? Какую размерность он имеет?
10. Какая связь существует между коэффициентами динамической и кинематической вязкости?
11. Если предположить, что вода и бензин имеют одинаковые значения кинематического коэффициента вязкости, то одинаковы ли при этом значения динамического коэффициента вязкости?
12. Дайте определения понятий «поверхностное натяжение» и «краевой угол смачивания».
13. Что такое гидростатическое давление?
14. Назовите свойства гидростатического давления.
15. Равновесие жидкости нарушится, когда минимальное абсолютное давление будет равно давлению насыщенного пара жидкости.
16. Запишите дифференциальные уравнение равновесия Эйлера.
17. Какой вид имеет дифференциальное уравнение поверхности уровня?
18. Перечислите и интерпретируйте свойства поверхности уровня равного давления.
19. Назовите условие равновесия невесомой жидкости.
20. Назовите условие равновесие жидкости в поле силы тяжести.

21. Дайте геометрическую и энергетическую интерпретацию основного уравнения гидростатики.
22. Как выглядят условия относительного равновесия жидкости в поле силы тяжести?
23. Какие условия равновесия газа в поле силы тяжести вы знаете?
24. В соответствии с какой формулой можно описать распределение давления воздуха по высоте?
25. Что описывает формула барометрического нивелирования?
26. Что такое равнодействующая сил давления, воспринимаемая стенкой?
27. Что называется центром давления?
28. Как определяется равнодействующая сил давления на
29. плоскую горизонтальную поверхность?
30. Как выглядит поверхность равного давления для случая
31. плоской горизонтальной поверхности?
32. На основании какого баланса определяется равнодействующая
33. сил давления на произвольно ориентированную плоскую поверхность?
34. Каким выражением определяется положение центра давления
35. относительно пьезометрической плоскости?
36. Какое выражением нужно использовать, чтобы определить
37. расстояние между центром давления и центром тяжести смоченной
38. поверхности?
39. Что называется телом давления?
40. Дайте словесное выражение закона Архимеда.
41. Что называется относительным покоем жидкости?
42. Какие массовые силы действуют на частицы жидкости в состоянии относительного покоя?
43. Каким соотношением описывается распределение давления в состоянии относительного покоя при равноускоренном движении сосуда с жидкостью?
44. Что представляют собой поверхности уровня равного давления при равноускоренном движении сосуда с жидкостью?
45. Каким соотношением описывается распределение давления в состоянии относительного покоя при равномерном вращении сосуда с жидкостью?
46. Что представляют собой поверхности уровня равного давления при равномерном вращении сосуда с жидкостью?
47. Какую систему уравнений называют уравнениями Эйлера?
48. Какую систему уравнений называют уравнениями Лагранжа?
49. Может ли кинематика одного и того же потока изучаться как методом Эйлера, так и методом Лагранжа?
50. Каким образом связаны друг с другом координаты Эйлера и
51. Лагранжа?
52. Какие движения называются установившимися и
53. неустановившимися?
54. Какие движения называются равномерными и неравномерными?

55. Что такое живое сечение, смоченный периметр гидравлический радиус, средняя скорость потока?
56. Дайте определение понятий «линия тока», «трубка тока».
57. Запишите уравнение линии тока.
58. Какой метод кинематического исследования преимущественно используется на практике?
59. Проявлением какого закона сохранения является уравнение неразрывности?
60. Какой вид имеет уравнение неразрывности для неустановившегося и установившегося движения несжимаемой среды?
61. Запишите обобщенную форму уравнения неразрывности.
62. На основании какого закона динамики исследуется кинематика потоков жидкости и газа?
63. Какой баланс сил рассматривается при выводе уравнения движения невязких жидкостей?
64. Как выглядит уравнение движения невязких жидкостей в обобщенной форме?
65. Напишите уравнение движения невязкой жидкости вдоль линии тока (одномерные уравнения Эйлера, Бернулли).
66. Какой баланс сил рассматривается при выводе уравнения движения вязких жидкостей?
67. Как преобразуется уравнение движения невязких жидкостей в уравнение движения вязкой жидкости с использованием компонент напряжений (нормальных и касательных)?
68. Запишите пространственную форму уравнения движения вязких жидкостей.
69. Как выглядит уравнение Бернулли (одномерная форма уравнения Эйлера) для вязкой жидкости при равенстве скоростей в каждой точке проходного сечения?
70. Как выглядит уравнение Бернулли для потока вязкой среды?
71. Что такое коэффициент Кориолиса?
72. На какие составляющие можно разложить сопротивление жидкостей и газов движущимся в них телам?
73. Какое явление называют кризисом сопротивления?
74. Каким образом распределяется давление по поверхности обтекаемого тела?
75. Что называют пограничным слоем?
76. Как определяется толщина пограничного слоя?
77. Каков механизм отрыва пограничного слоя?
78. Что такое гидродинамический (аэродинамический) след?
79. Дайте определение понятия «сопротивление при течении вязких жидкостей в каналах».
80. Как называется и как выглядит уравнение для расчета потерь напора на трение?
81. Для чего используется уравнение Никурадзе?
82. Как выглядит уравнение для расчета местных сопротивлений?
83. Какие местные сопротивления вы знаете?
84. Что понимается под обобщенным коэффициентом сопротивления?
85. Какие два случая необходимо различать при рассмотрении скорости распространения возмущений в газовой среде?
86. Какие колебания называются звуковыми?
87. Какое уравнение сохранения используется при рассмотрении скорости звука?

88. Как можно определить скорость звука при адиабатическом, изоэнтропном течении газа?
89. Какой вид будет иметь закон сохранения полной (механической и внутренней) энергии газового потока, при условии адиабатичности процесса распространения колебаний в газовой среде, в любом сечении сужающегося канала?
90. Что такое кризис течения в сужающемся канале? Какими параметрами он характеризуется?
91. Чему будет равняться скорость течения в выходном сечении сужающегося канала при значении давления окружающей среды, меньшем критического давления?
92. Чему будет равняться скорость течения в выходном сечении сужающегося канала при значении давления окружающей среды, большем критического давления?
93. Можно ли получить в сужающемся канале скорость больше критической?
94. Что нужно для того, чтобы в выходном канале устанавливалось давление окружающей среды меньше критического давления?
95. Какой канал называют соплом Лавалья?
96. Что означает понятие «скачок уплотнения» и при каких режимах течения газа он возникает?
97. Что означает понятие «торможение потока»?
98. Какое значение для различных сечений имеют параметры торможения адиабатического изоэнтропного потока газа?
99. Какое значение для различных сечений имеют параметры торможения адиабатического изоэнтропного потока газа с трением, для которого энтропия вдоль потока меняется?
100. Какая связь между критическими параметрами и параметрами торможения?
101. Что называется газодинамической функцией?
102. Что описывает число Маха?
103. Что называется коэффициентом скорости?
104. Как определить режим течения с использованием числа Маха?

Тестовые задания для прохождения итогового тестирования

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

1. Жидкости от твердых тел и газов отличаются тем, что молекулы жидкости находятся в непрерывном

движении в виде колебаний относительно постоянных центров без скачкообразных переходов от одного центра к другому +

хаотичном тепловом движении в виде колебаний относительно мгновенных центров и скачкообразных переходов от одного центра к другому
скачкообразном тепловом движении в виде колебаний и перемены мест колебания относительно стабильных центров

2. Особенностью ньютоновских жидкостей является то, что для них ...

вязкость не зависит от температуры и давления
несправедлив закон внутреннего трения Ньютона
справедлив закон внутреннего трения Ньютона +
модуль упругости не изменяется с увеличением температуры

3. Общее свойство для всех жидкостей, означающее способность течь под влиянием самых малых сдвигающих усилий называется _____ жидкости

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

текучесть

4. Масса жидкости, заключенная в единице объема, называется _____ жидкости

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

плотность

5. Свойство жидкости изменять свой объем под действием давления называется _____ жидкости

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

сжимаемость

6. Две категории сил, которые могут действовать в жидкостях и газах, - это...

массовые и поверхностные +
давления и напряжения
трения и тяжести
инерции и трения

7. Вязкость жидкости при увеличении температуры

увеличивается
уменьшается +
остаётся неизменной
сначала уменьшается, а затем остаётся постоянной

8. Элементарная струйка - это

трубка потока, окруженная линиями тока
часть потока, заключенная внутри трубки тока +
объем потока, движущийся вдоль линии тока
неразрывный поток с произвольной траекторией

9. Трубчатая поверхность, образуемая линиями тока с бесконечно малым

поперечным сечением, называется
трубка тока +
трубка потока
линия тока
элементарная струйка

10. Отношение живого сечения к смоченному периметру называется

гидравлической скоростью потока
гидродинамическим расходом потока
расходом потока
гидравлическим радиусом потока +

11. Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение называется _____ потока

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

расход

12. Средние скорости потока жидкости при плавно изменяющемся и параллельно струйном движении в соответствии с уравнением неразрывности ...

прямо пропорциональны площадям живых сечений потока +
обратно пропорциональны площадям живых сечений
постоянны вдоль потока
зависят от времени

13. Режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц, называется _____ режимом движения жидкости

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

ламинарный

14. Режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно, называется _____ режимом движения жидкости

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

турбулентный

15. Следующие явления наблюдаются в трубопроводе при ламинарном движении жидкости

пульсация скоростей и давлений
отсутствие пульсации скоростей и давлений +
пульсация скоростей и отсутствие пульсации давлений
пульсация давлений и отсутствие пульсации скоростей

16. Следующие явления наблюдаются в трубопроводе при турбулентном движении жидкости

пульсация скоростей и давлений +
отсутствие пульсации скоростей и давлений
пульсация скоростей и отсутствие пульсации давлений
пульсация давлений и отсутствие пульсации скоростей

17. Максимальная скорость движения жидкости при турбулентном режиме ...

у стенок трубопровода
в центре трубопровода
может быть максимальной в любом месте +
все частицы движутся с одинаковой скоростью

18. Максимальная скорость движения жидкости при ламинарном режиме

у стенок трубопровода
в центре трубопровода +
может быть максимальной в любом месте
в начале трубопровода

19. Значение числа Рейнольдса зависит от

диаметра трубопровода, кинематической вязкости жидкости и скорости движения жидкости +
расхода жидкости, от температуры жидкости, от длины трубопровода
динамической вязкости, от плотности и от скорости движения жидкости
скорости движения жидкости, от шероховатости стенок трубопровода, от вязкости жидкости

20. Критическое значение числа Рейнольдса равно

2300
3200
4000
2320 +

21. Режим движения жидкости при числе Рейнольдса $Re > 4000$ называется

ламинарный
переходный
турбулентный +
кавитационный

22. Режим движения жидкости при числе Рейнольдса $Re < 2300$ называется

кавитационный
турбулентный
переходный
ламинарный +

23. Наибольшее сжатие струи при отсутствии влияния боковых стенок резервуара и свободной поверхности называется _____ сжатием струи

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ
совершенный

24. Коэффициент сжатия струи характеризует

степень изменение кривизны истекающей струи
влияние диаметра отверстия, через которое происходит истечение, на сжатие струи
степень сжатия струи +
изменение площади поперечного сечения струи по мере удаления от резервуара

25. Сжатие струи при влиянии боковых стенок резервуара называется _____ сжатием струи

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ
26. Насадок

уменьшает излив жидкости через отверстие
не влияет на излив жидкости через отверстие
дает возможность жидкости вытекать более равномерно
увеличивает излив жидкости через отверстие +
служит грузозахватным приспособлением

27. Если малое отверстие расположено на расстоянии трех своих диаметров от боковой стенки бака, но значительно удалено от его дна, то сжатие является ...

полным совершенным +
неполным совершенным
полным несовершенным
неполным несовершенным

28. Если малое отверстие расположено на расстоянии одного своего диаметра от боковой стенки бака, но значительно удалено от его дна, то сжатие является ...

полным совершенным
неполным совершенным +
полным несовершенным
неполным несовершенным

29. Гидравлические сопротивления делятся на

линейные и квадратичные виды
местные и нелинейные виды
нелинейные и линейные виды
местные и линейные виды +

30. Основной причиной потери напора в местных гидравлических сопротивлениях является

наличие вихреобразований в местах изменения конфигурации потока +
трение жидкости о внутренние острые кромки трубопровода

изменение направления и скорости движения жидкости
шероховатость стенок трубопровода и вязкость жидкости

31. Длинными называются трубопроводы

не имеющие ответвлений
имеющие ответвления
в которых местные потери напора малы +
в которых местные потери напора велики

32. Простыми называются трубопроводы

имеющие значительную протяженность
не имеющие ответвлений +
имеющие ответвления
в которых местные потери напора малы
в которых местные потери напора велики

33. Сложными называются трубопроводы

имеющие значительную протяженность
не имеющие ответвлений
имеющие ответвления +
в которых местные потери напора малы
в которых местные потери напора велики

34. При расчете длинных трубопроводов пренебрегают ...

местными потерями и скоростным напором +
скоростным напором
потерями по длине и скоростным напором
местными потерями

35. Гидравлический удар называется прямым если ...

скорость распространения ударной волны в трубопроводе больше фазы гидравлического удара
время закрытия задвижки на трубопроводе меньше фазы гидравлического удара +
скорость распространения ударной волны в трубопроводе меньше фазы гидравлического удара
время закрытия задвижки на трубопроводе больше фазы гидравлического удара

36. Мероприятия по защите трубопровода от гидравлического удара

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА
уменьшение длины трубопровода +
увеличения времени закрытия задвижки +
устройство воздушных колпаков на напорном трубопроводе +
уменьшение диаметра трубопровода
применение задвижек с внезапным закрытием
увеличением скорости движения жидкости в напорном трубопроводе
установка на напорном трубопроводе предохранительных клапанов +

37. Давление во всех уравнения описывающих движения газа, принимается

абсолютным +
избыточным
вакуумметрическим
зависит от вида уравнения

38. Вихревая линия представляет собой линию

касательную к направлению векторов угловой скорости +
нормальную к направлению векторов угловой скорости
напряженную к направлению векторов угловой скорости
параллельную к направлению векторов угловой скорости

39. Трубку, образованную системой вихревых линий, проходящих через элементарный замкнутый контур, называют _____ трубкой

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

вихревая

40. Напряжением вихря называют ...

произведение площади поперечного сечения вихревой трубки на среднюю величину угловой скорости вращения в этом сечении +

частное площади поперечного сечения вихревой трубки на среднюю величину угловой скорости вращения в этом сечении

сумму площади поперечного сечения вихревой трубки на среднюю величину угловой скорости вращения в этом сечении

произведение площади поперечного сечения вихревой трубки на среднюю величину средней скорости в этом сечении

41. Реальной жидкостью называется жидкость

не существующая в природе

находящаяся при реальных условиях

в которой присутствует внутреннее трение +

способная быстро испаряться

42. Потoki при преобладающем влиянии сил давления моделируются по критерию

Рейнольдса

Эйлера +

Фруда

Архимеда

43. Потoki жидкости, удовлетворяющие одновременно условиям геометрического, кинематического и динамического подобия называют

динамически подобными

геометрически подобными

кинематически подобными

гидродинамически подобными +

44. Неньютоновская жидкость – это жидкость ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТА ОТВЕТА

для которой скорость сдвига зависит только от приложенных напряжений +

для которой скорость сдвига определяется не только величиной касательного напряжения, но и продолжительностью его действия +

для которой проявляются одновременно вязкость и упругость +

рассматривается как деформируемая система материальных частиц, заполняющих пространство, где она находится

45. Понятие «идеальная» жидкость означает

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

невязкая

несжимаемая +

не текучая

движущаяся равномерно

46. Абсолютное давление в общем случае можно определить как ... давлений.

сумму избыточного и весового

сумму весового и избыточного

сумму избыточного и атмосферного +

разность абсолютного и избыточного

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

давлением, расходом и скоростью
 скоростью, давлением и коэффициентом Кориолиса
 давлением, скоростью и геометрической высотой +
 геометрической высотой, скоростью, расходом
 48. Уравнение Бернулли для газа при изотермическом процессе имеет вид

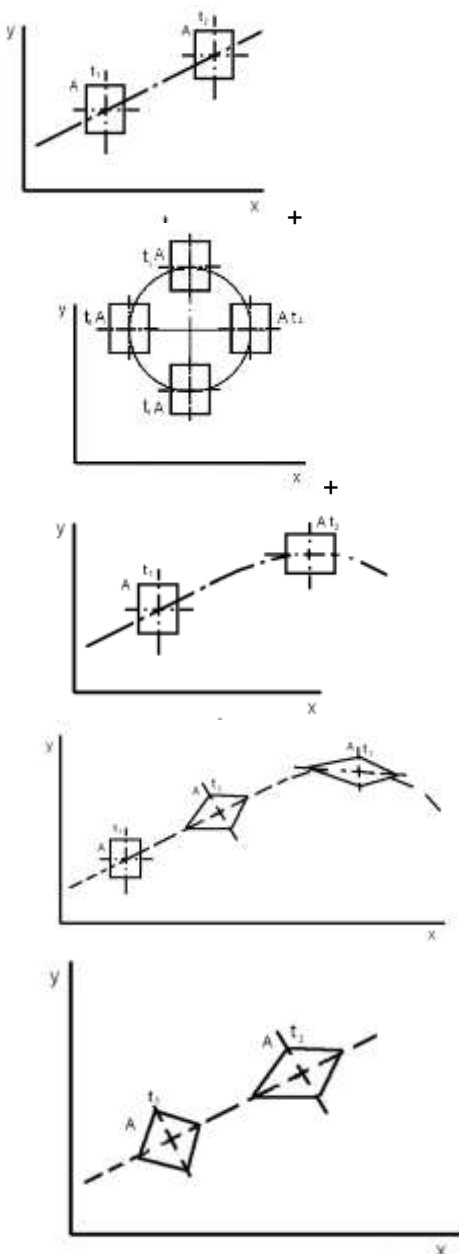
$$gz_1 + RT \ln P_1 + \frac{v_1^2}{2} = z_2 + RT \ln P_2 + \frac{v_2^2}{2} + gh_{1-2}$$

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 U_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

49. Движение жидкой частицы может быть поступательным



50. Вихревое движение

это движение жидкости с вращением ее частиц вокруг центров

это движение жидкости с вращением ее частиц вокруг своих центров тяжести +

это движение жидкости с линейным перемещением ее частиц вокруг своих центров тяжести

это движение жидкости с центростремительным перемещением ее частиц вокруг своих центров тяжести

51. Критическая скорость истечения газа из отверстия

равна
$$V_{кр} = \sqrt{\frac{P_2}{\rho_2}}$$

равна
$$V_{кр} = \sqrt{k \frac{P_1}{\rho_1}}$$

равна
$$V_{кр} = \sqrt{n \frac{P_2}{\rho_2}}$$

равна
$$V_{кр} = \sqrt{k \frac{P_2}{\rho_{2+}}}$$

52. Свободные струи могут быть

свободные

затопленные +

асимметричные

плоские

пристенные

Незатопленные +

53. Расход жидкости через отверстие определяется как

$$Q = \varphi^2 \cdot \omega \cdot \sqrt{2gH}$$

$$Q = \mu \cdot \varphi \cdot \sqrt{2gH}$$

$$Q = \mu \cdot \omega \sqrt{2gH} +$$

$$Q = \varepsilon \cdot \omega \cdot \sqrt{2gH}$$

54. Теорема Борда гласит

потеря напора при внезапном сужении русла равна скоростному напору, определенному по сумме скоростей между первым и вторым сечением

потеря напора при внезапном расширении русла равна скоростному напору, определенному по сумме скоростей между первым и вторым сечением

потеря напора при внезапном сужении русла равна скоростному напору, определенному по разности скоростей между первым и вторым сечением

потеря напора при внезапном расширении русла равна скоростному напору, определенному по разности скоростей между первым и вторым сечением +

55. Коэффициент гидравлического трения в третьей области турбулентного режима по графику Никурадзе зависит

только от числа Re

от числа Re и шероховатости стенок трубопровода

только от шероховатости стенок трубопровода +

от числа Re, от длины и шероховатости стенок трубопровода

56. Число Рейнольдса определяется по формуле для круглой трубы

$$Re = \frac{V \cdot d}{\mu}$$

$$Re = \frac{v \cdot l}{V}$$

$$Re = \frac{v \cdot d}{V}$$

$$Re = \frac{V \cdot d}{v} +$$

57. Турбулентный режим движения жидкости -

режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (движутся послойно)

режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно +

режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно, так и бессистемно

режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода

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

ламинарным

стационарным

неустановившимся +

турбулентным

59. Жидкость находится под давлением

жидкость находится в состоянии покоя

жидкость течет

на жидкость действует сила +

жидкость изменяет форму

60. Вес жидкости в единице объема называют

плотностью

удельным весом +

удельной плотностью

весом

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено более 70% правильных ответов.

- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 70% правильных ответов.

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА

получения зачета

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины/профессионального модуля
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса; 2) прошёл заключительное тестирование.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине. Прошёл заключительное тестирование.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и не отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции

4.1 ОПК-1- Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

ИД-1_{опк-1,1} - находит решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

Перечень заданий с правильными ответами

1. Давление определяется

отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия +
произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия
отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкости
отношением разности действующих усилий к площади воздействия

2. Массу жидкости, заключенную в единице объема, называют

весом

удельным весом

удельной плотностью

плотностью +

3. Вес жидкости в единице объема называют

плотностью

удельным весом +

удельной плотностью

весом

4. При увеличении температуры удельный вес жидкости

уменьшается +

увеличивается

сначала увеличивается, а затем уменьшается

не изменяется

5. Сжимаемость — это свойство жидкости

изменять свою форму под действием давления

изменять свой объем под действием давления +

сопротивляться воздействию давления, не изменяя свою форму

изменять свой объем без воздействия давления

6. Две категории сил, которые могут действовать в жидкостях и газах, - это...

массовые и поверхностные +

давления и напряжения

трения и тяжести

инерции и трения

7. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

$$\beta_w = \pm \frac{W}{\Delta W \cdot \Delta P}$$

$$\beta_w = \pm \frac{\Delta W}{W \cdot \Delta P} +$$

$$\beta_w = \pm \frac{\Delta P}{\Delta W \cdot W}$$

$$\beta_w = \pm \frac{W}{\Delta W \cdot \Delta t}$$

8. Вязкость жидкости -

способность сопротивляться скольжению или сдвигу слоев жидкости +
 способность преодолевать внутреннее трение жидкости
 способность преодолевать силу трения жидкости между твердыми стенками
 способность перетекать по поверхности за минимальное время

9. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно

произведению глубины резервуара на площадь его дна и плотность
 произведению веса жидкости на глубину резервуара
 отношению объема жидкости к ее плоскости
 отношению веса жидкости к площади дна резервуара +

10. Закон Паскаля гласит

давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково +
 давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям согласно основному уравнению гидростатики
 давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, увеличивается по мере удаления от свободной поверхности
 давление, приложенное к внешней поверхности жидкости равно сумме давлений, приложенных с других сторон рассматриваемого объема жидкости

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов
 Перечень заданий с правильными ответами

1. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ТЕРМИНАМИ И ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЕМ

Плотность	физическая величина, равная отношению массы тела к его объему
Удельный вес	вес единицы объема тела
Вязкость	свойство капельных жидкостей и газов оказывать сопротивление перемещению одной их части относительно другой
Сжимаемость жидкостей	свойство жидкости изменять свой объем при изменении давления

2. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ТЕРМИНАМИ И ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЕМ

напор	Давление воды, выражаемое высотой водяного столба над рассматриваемым уровнем.
вакуум	Состояние жидкости, характеризующееся отрицательным избыточным давлением.
задвижка	Затвор, выполняемый в виде литого или штампованно-сварного корпуса, внутри которого поступательно перемещается плоский или клинообразный диск, перекрывающий сечение трубопровода.
глубина потока	Расстояние от дна потока до его верхней границы (как правило, до свободной поверхности), измеряемое в вертикальной плоскости по нормали к продольной линии дна.

3. УКАЖИТЕ СООТВЕТСВИЕ МЕЖДУ НАЗВАНИЕМ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ЕГО ИЗОБРАЖЕНИЕМ

пьезометрический напор	Сумма пьезометрической высоты в данной точке пространства, занятого покоящейся или движущейся жидкостью, и высоты расположения этой точки относительно условной горизонтальной плоскости (плоскости сравнения).
скоростной напор	Высота, на которую может подняться жидкость над данной точкой пространства под действием скорости потока в этой точке.
местная потеря (напора на трение)	Снижение полного напора, обусловленное работой сил внутреннего трения жидкости при местной деформации потока.
полная потеря (напора на трение)	Снижение полного напора на определенном участке водотока, обусловленное работой сил трения, равное сумме потерь напора по длине и всех местных потерь.

4. УКАЖИТЕ СООТВЕТСВИЕ МЕЖДУ СВОЙСТ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ И ИХ ФОРМУЛИРОВКАМИ

Первое свойство гидростатического давления гласит	в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема
Второе свойство гидростатического давления гласит	гидростатическое давление неизменно во всех направлениях
Третье свойство гидростатического давления гласит	гидростатическое давление в точке зависит от ее координат в пространстве

5. УКАЖИТЕ СООТВЕТСВИЕ МЕЖДУ ТЕРМИНАМИ И ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЕМ

Закон Паскаля	Давление, производимое на капельную жидкость внешними силами, передается ею одинаково по всем направлениям.
Закон Архимеда	На тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, направленная вертикально вверх, численно равная весу жидкости, вытесненной телом.
Поверхностью равного давления	Называют такую выделенную в жидкости поверхность, гидростатическое давление во всех точках которой одно и то же.

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

Перечень заданий с правильными ответами

1. Диаметр отверстия в резервуаре равен 10 мм, а диаметр истекающей через это отверстие струи равен 8 мм. Чему равен коэффициент сжатия струи?

Решить задачу

Ответ: 0,64

2. Гидравлический радиус круглого живого сечения радиусом 1 м равен ... м.

Решить задачу

Ответ: 0,25 м

3. Если расход воды равен 10 л/с, а перепад уровней составляет 4 м, то диаметр внешнего цилиндрического насадка, расположенного в стенке открытого бака при истечении под уровень, равен ... см.

Решить задачу
 Ответ: 4,2 см

4. Расход воды в круглом сечении с диаметром 0,5 м при средней скорости 0,1 м/с равен ... м³/с.

Решить задачу
 Ответ: 0,019 м³/с

5. Если скорость истечения равна 8 м/с, то перепад уровней воды при истечении из малого отверстия, расположенного в стенке открытого бака при истечении под уровень и совершенном сжатии, равен ... м.

Решить задачу
 Ответ: 3,5 м

ИД-2_{ОПК-1,2} - применяет при решении типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

Перечень заданий с правильными ответами

1. Дифференциальное уравнение Л. Эйлера движение невязкой жидкости потока имеет вид:

$$Fx - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{dU_x}{dt} +$$

$$\frac{\partial U_x}{\partial x} + \frac{\partial U_y}{\partial y} + \frac{\partial U_z}{\partial z} = 0$$

$$\frac{dh}{dl} = \frac{i - \frac{Q}{\omega^2 c^2 R}}{\left(1 - \frac{\alpha Q^2 B}{g \omega^3}\right)}$$

$$z + \frac{P}{\gamma} + \frac{U^2}{2g} = C$$

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g}$$

2. Сумма величин $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g}$ в энергетической интерпретации уравнения Бернулли для установившегося движения невязкой жидкости при действии сил тяжести и сил давления называется ... напором.

скоростным
 гидростатическим
 пьезометрическим
 гидродинамическим+

3. Единицами измерения коэффициента кинематической вязкости являются

м/с²
 Па
 Па·с
 м²/с +

4. Динамический коэффициент вязкости связан с кинематическим коэффициентом вязкости отношением

$\nu = \mu \cdot \rho$
 $\nu = \mu / \rho$
 $\nu = \rho / \mu$
 $\nu = \mu \cdot \rho \cdot g$

5. Уравнение равномерного движения жидкости в открытом русле имеет вид ..., где Q - расход потока, м³/с; w - площадь живого сечения потока, м²; C - коэффициент Шези, м^{1/2}/с; R - гидравлический радиус, м; i - уклон дна.

$$Q = C \omega \sqrt{Ri} +$$

$$Q = \omega \sqrt{CRi}$$

$$Q = C \omega i \sqrt{R}$$

$$Q = CR \sqrt{\omega i}$$

6. В формуле $R = \omega / \chi$ для определения гидравлического радиуса канала величина χ обозначает

...

коэффициент кинематичности
смоченный периметр +
площадь поперечного сечения
ширину канала по дну

7. Сифон отличается от других простых трубопроводов, тем что ...
часть трубы располагается выше уровня жидкости в питающем сосуде +
вся труба расположена ниже уровня жидкости в питающем сосуде
вся труба располагается выше уровня жидкости в питающем сосуде
во всей трубе давление выше атмосферного

8. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости имеет вид ...

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g} = z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g} +$$

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g}$$

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 U_1^2}{2g} = z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 U_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}$$

9. Скорость истечения жидкости через отверстие равна

$$V = \varphi^2 \cdot \sqrt{2gH}$$

$$V = 2 \cdot \sqrt{2gH}$$

$$V = \sqrt{2gH}$$

$$V = \varphi \cdot \sqrt{2gH} +$$

10. Расход жидкости при истечении через отверстие равен

$$Q = \mu \cdot \omega_0 \cdot \sqrt{2gH} +$$

$$Q = \mu \cdot \omega_c \cdot \sqrt{2gH}$$

$$Q = 2\varphi \cdot \omega \cdot \sqrt{2gH}$$

$$Q = g \cdot \omega_0 \cdot \sqrt{2\mu H}$$

11. Укажите неправильную формулу для определения числа Рейнольдса, для круглых сечений

$$Re = \frac{vd}{\nu}$$

$$Re = \frac{4Q}{\pi d \nu}$$

$$Re = \frac{vd\rho}{\mu}$$

$$Re = \frac{vd}{\nu}$$

$$Re = \frac{Qd}{\omega \nu}$$

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов
Перечень заданий с правильными ответами

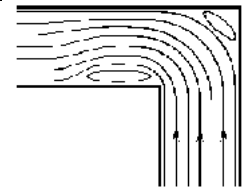
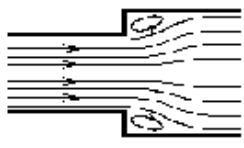
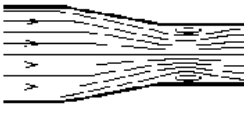

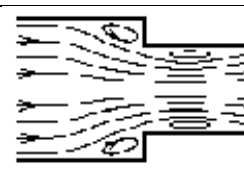
1. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ СХЕМОЙ ТРУБОПРОВОДА И СООТВЕТСТВУЮЩУЮ ЕМУ НАЗВАНИЮ

Разветвленный трубопровод	
Параллельное соединение трубопроводов	
Последовательное соединение трубопроводов	

2. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ФОРМУЛОЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ДАРСИ И АВТОРОМ

$\lambda = 0,11 \left(\frac{\Delta}{d} \right)^{0,25}$	Формула Шифрисона
$\lambda = 0,11 \left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$	Формула Альтшуля
$\lambda = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{Re}}$	Формула Блазиуса
$\lambda = \frac{64}{Re}$	Формула Дарси

3. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ НАЗВАНИЕМ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ЕГО ИЗОБРАЖЕНИЕМ

	Резкий поворот потока
	Внезапное расширение
	Постепенное сужение потока
	Постепенное расширение потока
	Внезапное сужение потока

4. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ТЕРМИНАМИ И ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЕМ

Гидравлический удар	Повышение или понижение гидродинамического давления в напорном трубопроводе, вызванное резким изменением во времени скорости движения жидкости в каком-либо сечении трубопровода.
Пьезометрический напор	Сумма пьезометрической высоты в данной точке пространства, занятого покоящейся или движущейся жидкостью, и высоты расположения этой точки относительно плоскости сравнения.
Кавитация	Называется разрыв сплошного потока жидкости, то есть образование в ней паровых и газовых пузырьков в зонах понижения давления.
Фаза гидравлического удара	Время, в течение которого ударная волна проходит путь, равный двойной длине трубопровода.

5. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ТЕРМИНАМИ И ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЕМ

Средняя скорость	Воображаемая скорость движения жидких частиц (для них одна и та же в данном сечении), обеспечивающая тот же объемный расход, что и действительное неравномерное распределение местных скоростей в данном сечении.
Массовый расход жидкости	это количество жидкости в единицах массы, проходящей в единицу времени через сечение потока.
Объемным расходом	называют количество жидкости в единицах объема, проходящей в единицу времени через сечение потока.
Расходом жидкости	называют количество жидкости, проходящее в единицу времени через сечение потока.

6. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ТЕРМИНАМИ И ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЕМ

Гидравлический радиус	Параметр живого сечения потока, величина которого равна
-----------------------	---

	отношению площади живого сечения к длине смоченного периметра.
Смоченный периметр	Линия соприкосновения жидкости с твердыми стенками (со стенками русла) в данном живом сечении.
Сечением потока	Называется поверхность, лежащая внутри потока и нормальная ко всем линиям тока.
Элементарная струйка	Представляет собой часть движущейся жидкости, ограниченную элементарной трубкой тока.

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

Перечень заданий с правильными ответами

1. Определить уклон дна трапецеидального канала при $Q=48,13$ м³/с, $h=3$ м, $b=12$ м, $m=1,5$, $n=0,025$.
Решить задачу
Ответ: $i=0,00055$
2. Определить расход в трапецеидальном канале с шириной по дну $b=5$ м, глубиной $h=2$ м, откос $m=1,5$, уклон дна канала $i=0,0003$, шероховатость $n=0,014$.
Решить задачу
Ответ: $23,9$ м³/с
3. Два открытых бака соединены простым длинным трубопроводом постоянного диаметра 150 мм (модуль расхода $K= 160,62$ л/с). Если перепад уровней в баках составляет 4,5 м, а длина его 55 м, то расход жидкости в трубе равен ... л/с.
Решить задачу
Ответ: $45,95$ л/с
4. Определить число Рейнольдса в трубе диаметром 100 мм, по которой перекачивается вода со скоростью $V = 2$ м/с. Коэффициент кинематической вязкости воды принять равным $0,000001$ м²/с.
Решить задачу
Ответ: 200000
5. В трубе внутренним диаметром 62 мм течет жидкость со средней скоростью 1,2 м/сек. Определить объемный расход жидкости.
Решите задачу.
Ответ: $0,00367$ м³/сек.

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность**

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			