

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио проректора по учебно-методической работе

_____/Л.П. Подболотова /

“17” мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.16 Гидрогазодинамика
(шифр и название дисциплины)

направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
(шифр и название направления подготовки)

профиль Охрана окружающей среды и ресурсосбережение

уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация бакалавр
(название)

Москва
2024



Рабочая программа дисциплины разработана на кафедре Строительства ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2020 г. N 680.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

2. Разработчики рабочей программы: Зав.каф., проф. Груздев В.С.



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний о свойствах жидкостей, газов; закономерностей статики и динамики жидкостей; при последующем обучении и в процессе работы специалистов данные знания необходимы при оценке или разработке технологических схем, оказывающих влияние на состояние окружающей среды. Данные знания полезны для понимания закономерностей движения воды в при изучении гидрологии, а также практических навыков (формирование) и готовности к самостоятельной разработке и их применении для решения коммуникационных задач в профессиональной сфере деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

1. формирование понятий в области основных аспектов теоретической гидрогазодинамики;
2. освоение навыков практических расчетов параметров технологического оборудования в части гидрогазодинамики;
3. получение компетенций в области современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, использования знаний организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайной ситуации;
4. формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно основным законам гидрогазодинамики

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники	ОПК-1.3 Владение техникой и технологиями в области техносферной безопасности с учетом современных тенденций их	В области знания и понимания (А) - <i>знать</i>	
			Знать	основные физические свойства жидкостей и газов; (А 1)

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
	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	развития		общие законы и уравнения статистики, кинематики и динамики жидкостей и газов; (А 2) особенности физического и математического описания ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей (А 3)
			<i>В области интеллектуальных навыков (В) - уметь</i>	
			Уметь	рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течении в каналах (трубах) (В 1) проводить гидравлический расчет трубопроводов (В 2)
			<i>В области практических навыков (С) - владеть навыками</i>	
			Владеть	методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов (С 1); методиками проведения измерений и наблюдений, описания проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций(С 2)

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Гидрогазодинамика» - техническая наука базовой части (Б1.О.14) дисциплин подготовки студентов по направлению 20.03.01 *Техносферная безопасность* по профилю подготовки «Охрана окружающей среды и ресурсосбережение».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе (ах) в 3 семестре (ах).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<i>Компетенция</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
--------------------	----------------------------------	--------------------------	-------------------------------

	Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
ОПК- 1	Математика Физика	Гидрогазодинамика	Надежность технических систем и техногенный риск

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

Общая трудоёмкость дисциплины «Гидрогазодинамика» составляет 2 зачётные единицы и 72 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36		
Аудиторная работа (всего):	36		
в т. числе:			
Лекции	18		
Семинары, практические занятия	18		
Лабораторные работы	-		
Курсовое проектирование	-		
Самостоятельная работа обучающихся	36		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет		

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие разделы и темы:

Раздел 1. Гидростатика

Тема 1. Введение в Гидрогазодинамику

Роль дисциплины «Гидрогазодинамика» в науке и технике. Основные свойства жидкостей и газов.

Тема 2. Гидростатика

Силы давления на твердые плоские и криволинейные поверхности.

Основная теорема гидростатики. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости Эйлера. Интегрирование уравнения Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Относительное равновесие. Давление несжимаемой



жидкости на поверхность тела. Равновесие тел в жидкости. Абсолютное, вакуумметрическое, избыточное давления. Пьезометрическая, вакуумметрическая, приведенная высоты. Жидкостные приборы для измерения давлений.

Раздел 2. движение жидкости

Тема 3. Кинематика жидкости

Режимы течения. Число Рейнольдса, его физический смысл. Модели жидкой среды. Методы описания движения жидкости (метод Эйлера и метод Лагранжа). Линии и трубки тока. Расход жидкости. Уравнение неразрывности. Теорема Коши-Гельмгольца. Вихревое движение жидкости. Безвихревое движение жидкости. Уравнения Рейнольдса.

Тема4 Общие законы динамики идеальной и реальной жидкости

Уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Эйлера). Интегрирование уравнений Эйлера для частных случаев. Уравнение Бернулли для струйки вязкой и несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости.

Тема 5. Режимы течения реальной жидкости, гидравлические сопротивления

Гидравлические сопротивления. Потери подлине трубы. Коэффициент гидравлического сопротивления для труб с искусственной и естественной шероховатостью. Ламинарное течение вязкой жидкости в круглой цилиндрической трубе. Турбулентное течение жидкости в трубах. Распределение скоростей при турбулентном течении. Местные гидравлические сопротивления. Потери напора при внезапном расширении круглой трубы, при внезапном сужении, при входе и выходе из резервуара; потери в диффузоре. Расчет простых трубопроводов. Расчет сложных трубопроводов. Расчет высоты всасывания насоса. Истечение из отверстий и насадок.

Тема6. Основные характеристики гидравлических машин

Классификация гидравлических машин. Основное уравнение, параметры работы гидравлических машин в сети. Струйные насосы. Центробежные насосы Последовательная работа насосов в сети. Характеристики центробежных насосов. Рабочая точка насоса. Параллельная работа насосов в сети. Вентиляторы, конструкции, работа в сети.

Тема7 Основы теории подобия

Подобия потоков жидкости и газа. Критерии и числа подобия, их роль и физический смысл. Обобщенная гипотеза Ньютона. Давление в движущейся жидкости. Уравнения Навье-Стокса для несжимаемой жидкости.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия	Количество часов	Индикаторы	Признак
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1
Стр. 6			

		Государственный университет по землеустройству					СТО СМК	
содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Очная						компетенции	
	всего	в том числе						
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Введение в Гидрогазодинамику	8	2	2			4	ОПК-1.3	A-1,2,3, B-1,2, C-1,2
Тема 2. Гидростатика	9	2	2			5	ОПК-1.3	A-1,2,3, B-1,2, C-1,2
Тема 3. Кинематика жидкости	9	2	2			5	ОПК-1.3	A-1,2,3, B-1,2, C-1,2
Тема4 Общие законы динамики идеальной и реальной жидкости	9	2	2			5	ОПК-1.3	A-1,2,3, B-1,2, C-1,2
Тема 5. Режимы течения реальной жидкости, гидравлические сопротивления	13	4	4			5	ОПК-1.3	A-1,2,3, B-1,2, C-1,2
Тема6. Основные характеристики гидравлических машин	13	4	4			5	ОПК-1.3	A-1,2,3, B-1,2, C-1,2
Тема7 Основы теории подобия	9	2	2			5	ОПК-1.3	A-1,2,3, B-1,2, C-1,2
Зачет	2					2	ОПК-1.3	A-1,2,3, B-1,2, C-1,2
Всего часов	72	18	18			36		

2.3 Распределение контактной работы

Распределение контактной работы по видам занятий приведено в таблицах 2.3.-2.4.

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.1.	Л.1	Тема 1. Введение в Гидрогазодинамику Роль дисциплины «Гидрогазодинамика» в науке и технике. Основные свойства жидкостей и газов.	2	3
Т.2.	Л.2	Тема 2. Гидростатика Силы давления на твердые плоские и криволинейные поверхности. Основная теорема гидростатики. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости Эйлера. Интегрирование уравнения Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Относительное равновесие. Давление несжимаемой жидкости на поверхность тела. Равновесие тел в жидкости. Абсолютное, вакуумметрическое, избыточное давления. Пьезометрическая, вакуумметрическая, приведенная высоты. Жидкостные приборы для измерения давлений.	2	3

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК	
Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		
			Объем	Семестр	
1	2	3	4	5	
T3	Л3	Тема 3. Кинематика жидкости Режимы течения. Число Рейнольдса, его физический смысл. Модели жидкой среды. Методы описания движения жидкости (метод Эйлера и метод Лагранжа). Линии и трубки тока. Расход жидкости. Уравнение неразрывности. Теорема Коши-Гельмгольца. Вихревое движение жидкости. Безвихревое движение жидкости. Уравнения Рейнольдса.	2	3	
T4	Л4	Тема4 Общие законы динамики идеальной и реальной жидкости Уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Эйлера). Интегрирование уравнений Эйлера для частных случаев. Уравнение Бернулли для струйки вязкой и несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости.	2	3	
T5	Л5-6	Тема 5. Режимы течения реальной жидкости, гидравлические сопротивления Гидравлические сопротивления. Потери подлине трубы. Коэффициент гидравлического сопротивления для труб с искусственной и естественной шероховатостью. Ламинарное течение вязкой жидкости в круглой цилиндрической трубе. Турбулентное течение жидкости в трубах. Распределение скоростей при турбулентном течении. Местные гидравлические сопротивления. Потери напора при внезапном расширении круглой трубы, при внезапном сужении, при входе и выходе из резервуара; потери в диффузоре. Расчет простых трубопроводов. Расчет сложных трубопроводов. Расчет высоты всасывания насоса. Истечение из отверстий и насадок.	4	3	
T67	Л7-8	Тема6. Основные характеристики гидравлических машин Классификация гидравлических машин. Основное уравнение, параметры работы гидравлических машин в сети. Виды насосов. Центробежные насосы Последовательная работа насосов в сети. Характеристики центробежных насосов. Рабочая точка насоса. Параллельная работа насосов в сети. Вентиляторы, конструкции, работа в сети.	4	3	
T3	Л9	Тема7 Основы теории подобия Подобия потоков жидкости и газа. Критерии и числа подобия, их роль и физический смысл. Обобщенная гипотеза Ньютона. Давление в движущейся жидкости. Уравнения Навье-Стокса для несжимаемой жидкости.	2	3	
		Общий лекционный объем дисциплины	18	3	

Таблица 2.4 – Практические (или семинарские) занятия, их содержание и объем в часах

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 8
-------	----------	-------------	--------------	--------

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК	
Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО		
			Объем	Семестр	
	1	2	3	4	
T1	ПР1	Основные свойства жидкостей и газов.	2	3	
T2	ПР2	Уравнение Паскаля, расчеты давления, измерение давления приборами.	2	3	
T 3	ПР3	Число Рейнольдса, вычисление, определение вида течения, расход жидкости.	2	3	
T 4	ПР4	Уравнение Бернулли для струйки вязкой и несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости.	2	3	
T5	ПР5-6	Гидравлические сопротивления. Потери подлине трубы. Коэффициент гидравлического сопротивления для труб с искусственной и естественной шероховатостью. Ламинарное течение вязкой жидкости в круглой цилиндрической трубе.	4	3	
T6	ПР7-8	Расчеты Характеристики центробежных насосов. Рабочая точка насоса в сети. Параллельная и последовательная работа насосов в сети. Вентиляторы, конструкции, работа в сети.	4	3	
T7	ПР9	Критерии и числа подобия, их роль и физический смысл. Уравнения Навье-Стокса для несжимаемой жидкости.	2	3	
		Всего часов по дисциплине	18	3	

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

Распределение самостоятельной работы студентов ОФО и ЗФО представлено в виде таблицы 2.5

СРС по дисциплине «Гидрогазодинамика» включает выполнение реферата, подготовку к текущему контролю и к промежуточной аттестации (зачет).

Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям								2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	13
Подготовка к практическим занятиям								2	2	2			1	1	1	1	1	11
Работа над индивидуальными заданиями (реферат)											1	1	1	1				4
Подготовка к текущему контролю				1			1		1		1		1		1			6
Подготовка к промежуточной аттестации																1	1	2

	Государственный университет по землеустройству														СТО СМК		
(зачет или экзамен)																	
Итого			1			1	4	5	4	3	2	4	3	3	3	3	36

2.4. Распределение интерактивных видов занятий.

Очная форма обучения.

Объем интерактивных занятий – 9 часов.

Таблица 2.7 – Распределение интерактивных занятий студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Лекции	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия	0	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	0	0,5	1	9
Всего	0	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	0	0,5	1	9

Характеристика интерактивных видов занятий

Интерактивные методы на лекциях:

Мини-лекция, Презентация с обсуждением, Обратная связь, Лекция с заранее запланированными ошибками.

Интерактивные методы на практических занятиях:

Работа в малых группах, коллективный (многостороннее взаимодействие в форме группового общения, в котором принимает участие каждый студент на практическом занятии); коллективно-групповой (работа малых групп соединяется с работой всех присутствующих на семинарском занятии).

Интерактивные методы в самостоятельной работе:

Метод проектов, Метод обучения в парах (спарринг-партнерство).

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции
Тема 1. Введение в Гидрогазодинамику	1. Роль дисциплины «Гидрогазодинамика» в науке и технике. 2. Основные свойства жидкостей и газов. 3. Вязкость жидкости 4. Ньютоновские жидкости 5. Идеальные жидкости. 6. Не Ньютоновские жидкости	ОПК-1.3
Тема 2. Гидростатика	1. Силы давления на твердые	ОПК-1.3



	плоские и криволинейные поверхности. 2.Основная теорема гидростатики. 3. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости Эйлера. 4. Интегрирование уравнения Эйлера. 5. Основное уравнение гидростатики. 6.Относительное равновесие. 7.Давление несжимаемой жидкости на поверхность тела. 8.Равновесие тел в жидкости. 9.Абсолютное, вакуумметрическое, избыточное давления. 10. Пьезометрическая, вакуумметрическая, приведенная высоты. 11.Жидкостные приборы для измерения давлений.	
Тема 3. Кинематика жидкости	1.Режимы течения. 2.Число Рейнольдса, его физический смысл. 3.Модели жидкой среды. 4.Методы описания движения жидкости (метод Эйлера и метод Лагранжа). 5.Линии и трубки тока. 6.Расход жидкости. 7.Уравнение неразрывности. 8.Теорема Коши-Гельмгольца. 9.Вихревое движение жидкости. 10.Безвихревое движение жидкости. 11.Уравнения Рейнольдса.	ОПК-1.3
Тема4 Общие законы динамики идеальной и реальной жидкости	1.Уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Эйлера). 2.Интегрирование уравнений Эйлера для частных случаев. 3.Уравнение Бернулли для струйки вязкой и	ОПК-1.3

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 11
-------	----------	-------------	--------------	---------



	несжимаемой жидкости. 4. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости.	
Тема 5. Режимы течения реальной жидкости, гидравлические сопротивления	1. Гидравлические сопротивления. 2. Потери подлине трубы. 3. Коэффициент гидравлического сопротивления для труб с искусственной и естественной шероховатостью. 4. Ламинарное течение вязкой жидкости в круглой цилиндрической трубе. 5. Турбулентное течение жидкости в трубах. 6. Распределение скоростей при турбулентном течении. 7. Местные гидравлические сопротивления. 8. Потери напора при внезапном расширении круглой трубы, при внезапном сужении, при входе и выходе из резервуара; потери в диффузоре. 9. Расчет простых трубопроводов. 10. Расчет сложных трубопроводов. 11. Расчет высоты всасывания насоса. 12. Истечение из отверстий и насадок.	ОПК-1.3
Тема 6. Основные характеристики гидравлических машин	1. Классификация гидравлических машин. 2. Основное уравнение, параметры работы гидравлических машин в сети. 3. Струйные насосы. 4. Центробежные насосы устройство. 5. Характеристики центробежных насосов. 6. Рабочая точка насоса.	ОПК-1.3

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 12
-------	----------	-------------	--------------	---------



	7.Последовательная работа насосов в сети. 8.Параллельная работа насосов в сети. 9.Вентиляторы, конструкции, работа в сети.	
Тема7 Основы теории подобия	1.Подобия потоков жидкости и газа. 2.Критерии и числа подобия, их роль и физический смысл. 3.Обобщенная гипотеза Ньютона. 4.Давление в движущейся жидкости. 5.Уравнения Навье-Стокса для несжимаемой жидкости.	ОПК-1.3
Подготовка к промежуточной аттестации	Перечень вопросов к промежуточной аттестации 1. Гидравлика, определение и область задач. 2.Что такое жидкость, основные физические свойства 3.Коэффициенты объёмного сжатия и температурного расширения 4.Вязкость жидкостей, закон Ньютона 5.Поверхностное натяжение, капиллярное поднятие 6.Идеальная жидкость, свойства 7.Виды аномальных жидкостей 8.Гидростатика, уравнение Эйлера 9.Основное дифференциальное уравнение гидростатики 10.Равновесие жидкости, поверхности уровня 11.Основное уравнение гидростатики 12.Измерение давления, закон Паскаля 13.Давление жидкости на	ОПК-1.3

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 13
-------	----------	-------------	--------------	---------



плоское дно сосуда
14. Давление жидкости на
цилиндрические поверхности
15. Закон Архимеда, плавание
тел
16. Установившееся и
неустановившееся течение
жидкости
17. Ламинарный и
турбулентный режимы
движения жидкости
18. Опыты Рейнольдса, число
Рейнольдса
19. Уравнение Бернулли для
идеальной жидкости
20. Уравнение Бернулли для
реальной жидкости и газов
21. Влияние вязкости на
движение жидкости в трубе
22. Виды местных
сопротивлений,
эквивалентная длина
23. Классификация
трубопроводов
24. Основное уравнение
простого трубопровода
25. Виды задач при расчете
трубопроводов
26. Сущность явления
кавитации
27. Гидравлический удар,
способы предотвращения
28. Закономерности истечения
жидкости через отверстие в
тонкой стенке
29. истечение жидкости через
малое затопленное отверстие
30. Истечение жидкости через
отверстие в толстой стенке
31. Истечение жидкостей
через насадки
32. Истечение жидкостей с
переменным напором
33. Перечислите виды насосов
34. Устройство и

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
	характеристика центробежных насосов 35.Всасывающая характеристика центробежных насосов 36.Рабочая точка насоса в сети 37.Параллельная и последовательная работа насосов 38.Типы вентиляторов и их назначение 38.Определение рабочей точки вентилятора в сети, способы регулирования подачи 39.Идеальный газ, уравнение состояния идеального газа 40.Газовые смеси, парциальное давление газов	

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
1	Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Гидрогазодинамика» Направление подготовки 280700.62 -Техносферная безопасность/Груздев В.С., М.: ГУЗ, 2014, 22с.	Эл.вид

3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Гидрогазодинамика» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных работ. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет сформировать навыки, самостоятельного анализа свойств материалов, их применимости, определения по маркировкам принадлежности материалов к той или иной группе, их применимости в строительстве объектов недвижимости. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения



конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Подготовка к практическому занятию с ИАМ
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
- Подготовка к зачету

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке практических задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность применения; выдвигает совместно с преподавателем наиболее рациональный вариант
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой,	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской	Собирает и систематизирует информацию по теме

 Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
учебной, научной и др.	деятельностью	
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки, раскрывающие свойства материалов, направления их использования. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения применимости конкретных технических решений. Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке практических задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность применения; выдвигает совместно с преподавателем наиболее рациональный вариант
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации:	Наблюдает за	Собирает и систематизирует

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
Этапы деятельности	Содержание деятельности			
	Преподаватель		Студент	
наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью		информацию по теме	
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует		Анализирует собранную информацию	
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации		Оформляет конечные результаты	
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям		Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации	
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.		Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования	

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки, раскрывающие свойства материалов, направления их использования. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения применимости конкретных технических решений.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на лекциях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Подготовка к практическом занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:



- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания



материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к практическим занятиям преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме занятия, тщательно продумать свое устное выступление.

На занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного.

В заключение преподаватель, как руководитель, подводит итоги занятий. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам;
- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов на семинарских занятиях и выполнении практических заданий.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);



- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Оценка «5» ставится, если студент:

- 1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои решения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «4» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Методические рекомендации по подготовке научных сообщений

Научное сообщение – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и технической литературы по теме исследования.

Цель написания научного сообщения – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании необходимо:

- изучить техническую литературу по предмету исследования;
- осветить основные положения темы сообщения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу применения технических решений;



- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Подготовка сообщения подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (нормативные документы, научные статьи и т.д.) по теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего использования технического решения; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.).

Подготовка презентации по теме научного сообщения

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;
- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы

		Государственный университет по землеустройству			СТО СМК
Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ	
		обоснованы	литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	обоснованы	
Представление	Представляемая информация не логически не связана. Не использованы профессиональн е термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов	
Оформление	Не использованы технологии Power Point . Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3- 4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.	
Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с при- видением примеров и/или пояс- нений	Нет ответов на вопросы	
Итоговая оценка					

Дескрипторы для поэлементного оценивания сообщения

Уровень 5 – основная идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – идея ясна, слишком проста или неоригинальна, методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.



Критерии и показатели при оценивании сообщения

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	- актуальность проблемы и темы; - самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;
Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие плана теме сообщения; - соответствие содержания теме и плану сообщения; - полнота и глубина раскрытия основных понятий; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Методические рекомендации по подготовке к круглым столам

Цель: обсуждение и обобщение дискуссионных вопросов;
развитие способностей анализировать научно, технически значимые вопросы.

Задачи:

- приобретение знаний;
- овладение навыками формирования и выражения собственного мнения,
- развитие способности всестороннего рассмотрения проблемы,



– овладение культурой межличностного диалога в условиях дискуссий.

Дескрипторы для поэтапного оценивания сообщения

Уровень 5 – основная идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – идея ясна, слишком проста или неоригинальна, методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Критерии и показатели при оценивании сообщения

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	- актуальность проблемы и темы; - самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;
Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие плана теме сообщения; - соответствие содержания теме и плану сообщения; - полнота и глубина раскрытия основных понятий; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным

Критерии	Показатели
	аппаратом; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Участники круглого стола: для участия в круглом столе заранее выбираются восемь студентов, которые в парах готовят свои доклады для выступления по оговоренным с преподавателем темам. Оставшиеся члены группы изучают материалы, предложенные преподавателем для более глубокого ознакомления с проблемой круглого стола. Число участников в среднем должно составлять 10-20 человек.

Организация работы круглого стола: тема и обсуждаемые вопросы (доклады) планируются и объявляются заранее и участников знакомят с ними до начала работы. Это дает возможность участникам подготовить аргументы, материалы для демонстрации, цифры и факты. Работу круглого стола организует ведущий. Участники круглого стола имеют право высказывать свою позицию по существу рассматриваемых вопросов, но не более чем в объеме 3 минут по каждому рассматриваемому вопросу. Ведущий круглого стола предлагает порядок хода обсуждения, объявляет вопросы для обсуждения, следит за порядком и соблюдением регламента. В случае необходимости, корректирует ход дискуссии.

Подготовка докладчиков:

- знакомство участников с сущностью, особенностями, правилами организации и проведения круглых столов;
- выбор темы для доклада;
- определение исходного тезиса и плана доклада;
- подбор, изучение и анализ основной литературы по выбранной проблеме;
- разработка основных понятий, аргументов, контраргументов;
- разработка презентации.

Подготовка участников: проработка специальной литературы, предложенной преподавателем.

Распределение времени: 5 мин. – вступительное слово ведущего 7 мин. – доклад 1 13 10 мин. – обсуждение 7 мин. – доклад 2 10 мин. – обсуждение 7 мин. – доклад 3 10 мин. – обсуждение 7 мин. – доклад 4 10 мин. – обсуждение 10 мин – подведение итогов

Рекомендуемые приемы для участников дискуссии, повышающие эффективность группового обсуждения:



- Уточняющие вопросы: побуждают четче формулировать и аргументировать идеи («Что вы имеете в виду, когда говорите, что...?», «Как вы докажете, что это верно?»).

- Перефразирование: повторение ведущим высказывания, чтобы стимулировать переосмысление и уточнение сказанного («Вы говорите, что...?», «Я так вас понял?»).

- Демонстрация непонимания – побуждение докладчика повторить, уточнить суждение («Я не совсем понимаю, что вы имеете в виду. Уточните, пожалуйста»).

- Альтернатива: предложение другой точки зрения, акцент на ином подходе к рассматриваемой проблеме. Рекомендации для участника дискуссии в изложении своей точки зрения:

- Позиция (в чем заключается ваша точка зрения) «Я считаю, что...».

- Обоснование (на чем вы основываетесь, довод в поддержку вашей позиции) – «...потому, что...».

- Пример (факты, иллюстрирующие ваш довод) – «...например...».

- Следствие (вывод, что надо сделать, призыв к принятию вашей позиции) – «...поэтому...».

Подведение итогов круглого стола:

1. Напоминание целей и задач круглого стола.

2. Анализ итоговой расстановки участников встречи по точкам зрения на проблему.

3. Формирование общей позиции, к которой пришли или близки все участники встречи.

4. Ориентирование студентов на изучение вопросов, которые не нашли должного освещения на занятии.

5. Слова благодарности всем участникам.

Примерные вопросы для обсуждения результатов круглого стола с участниками:

- Чьи выступления вам понравились? Почему?

- Какие выступления запомнились больше всего? Чем?

- Чьи вопросы вызвали затруднение? Почему?

- Были ли отходы от основной темы, сужение темы? Почему?

- Как вы оцениваете общую культуру участников? В чем она проявилась?

- Что бы вы предложили по совершенствованию проведения круглых столов?

- Как вы оцениваете свое участие (умение слушать, выступать, сдерживать или проявлять эмоции, сопереживать и т.д.)?

- Достигнута ли главная цель круглого стола?

Критерии оценки докладчика: преподаватель или другие участники круглого стола (экспертный совет) оценивают докладчиков по 4-бальной системе согласно следующим критериям:

	Докладчик 1	Докладчик 2	...
Содержательность выступлений			
Содержательность			

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 27
-------	----------	-------------	--------------	---------

	Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
ответов на вопросы			
Глубина и полнота рассмотрения темы			
Структурированность доклада			
Всестороннее рассмотрение проблемы			
Рациональность использования времени			
Культура общения			
Выразительность речи и лексическое богатство языка			
Манера вежливого обращения к собеседникам и умение уважительно отвечать им			
Свободное владение материалом, смежным с рассматриваемой темой			
Понятность презентационных материалов			
Сумма оценок:			

8 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 45 игровых баллов;

7 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 38, но менее 44 игровых балла;

6 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 33, но менее 37 игровых баллов;

5 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 25, но менее 32 игровых баллов.

4 и менее итоговых балла выставляется студенту, если в сумме он получает менее 25 игровых баллов.

Критерии оценки участника дискуссии: преподаватель или экспертный совет, составленный из других преподавателей кафедры, оценивают участников дискуссии по 5-бальной системе согласно следующим критериям:

– Определение собственной позиции в дискуссии либо формулирование существенного замечания.



- Использование доказательств, подтверждающих высказываний или представление информации, опирающейся на факты.
 - Постановка уточняющего вопроса либо формулирование аналогии, либо выявление противоречия.
 - Общая активность в дискуссии.
 - Тактичность и владение культурой общения.
- 6 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает 20 и более игровых баллов;
- 5 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 15, но менее 20 игровых баллов;
- 4 итоговых балла выставляется студенту, если в сумме он получает более 10, но менее 14 игровых балла;
- 3 и менее итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает менее 9 игровых баллов.

Текущий и итоговый контроль успеваемости по дисциплине

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

3.2. Задания на самостоятельную работу

Задания на самостоятельную работу по теме 1.

Цель: изучить роль дисциплины «Гидрогазодинамика» в науке и технике. Основные свойства жидкостей и газов — вязкость, расширение, сжатие, испарение. Кипение.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Использование законов гидрогазодинамики в технике».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 1-7, 41-45, 76-80, 82, 85, 86. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1, 2, 3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 2.



Цель: изучить основы гидростатики: основы равновесия жидкостей. Давление несжимаемой жидкости на поверхность тела. Равновесие тел в жидкости. Абсолютное, вакуумметрическое, избыточное давления. Пьезометрическая, вакуумметрическая, приведенная высоты. Жидкостные приборы для измерения давлений.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 8-15, 46-50.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1, 2, 3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 3.

Цель: изучить методы описания движения жидкости (метод Эйлера и метод Лагранжа), опыты Рейнольдса

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Подготовка презентации в MS Power Point

4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Роль числа Рейнольдса в расчетах движения жидкостей».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 16-18, 51-55. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1, 2, 3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 4.

Цель: изучить уравнение Бернулли для идеальной жидкости, уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Подготовка презентации в MS Power Point

4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Потери напора на местных сопротивлениях».



Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 18-20, 51-61, 87-88. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1, 2, 3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 5.

Цель: изучить режимы течения реальной жидкости, гидравлические сопротивления, основы расчета трубопроводов.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Использование законов гидрогазодинамики в технике».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 21-32, 60-68, 77-80.. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1, 2, 3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 6.

Цель: изучить основные характеристики гидравлических машин, классификацию гидравлических машин.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Применение центробежных насосов в технике».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 33-40, 69-72, 181-221. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1, 2, 3; дополнительные: см. список



Задания на самостоятельную работу по теме 7.

Цель: изучить основы теории подобия потоков жидкости и газа.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Применение теории подобия в проектировании гидравлических устройств».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 73-75. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

3.3 Оценка самостоятельной работы студентов бакалавриата (КСР)

Контроль самостоятельной работы (КСР) – вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. КСР осуществляется преподавателем по результатам отчетов студентов. Оценка КСР выставляется по пятибалльной системе в отдельную ведомость и учитывается при аттестации студентов по дисциплине в период зачетно-экзаменационной сессии.

3.4 Задания для самостоятельной работы

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общефессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общефессиональной 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	ОПК-1.3 Владение техникой и технологиями в области техносферной безопасности с учетом современных тенденций их развития..

1. Гидравлика, определение и область задач.
2. Что такое жидкость, основные физические свойства
3. Коэффициенты объёмного сжатия и температурного расширения
4. Вязкость жидкостей, закон Ньютона
5. Поверхностное натяжение, капиллярное поднятие



6. Идеальная жидкость, свойства
7. Виды аномальных жидкостей
8. Гидростатика, уравнение Эйлера
9. Основное дифференциальное уравнение гидростатики
10. Равновесие жидкости, поверхности уровня
11. Основное уравнение гидростатики
12. Измерение давления, закон Паскаля
13. Давление жидкости на плоское дно сосуда
14. Давление жидкости на цилиндрические поверхности
15. Закон Архимеда, плавание тел
16. Установившееся и не установившееся течение жидкости
17. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости
18. Опыты Рейнольдса, число Рейнольдса
19. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости
20. Уравнение Бернулли для реальной жидкости и газов
21. Влияние вязкости на движение жидкости в трубе
22. Виды местных сопротивлений, эквивалентная длина
23. Классификация трубопроводов
24. Основное уравнение простого трубопровода
25. Виды задач при расчете трубопроводов
26. Сущность явления кавитации
27. Гидравлический удар, способы предотвращения
28. Закономерности истечения жидкости через отверстие в тонкой стенке
29. Истечение жидкости через малое затопленное отверстие
30. Истечение жидкости через отверстие в толстой стенке
31. Истечение жидкостей через насадки
32. Истечение жидкостей с переменным напором
33. Перечислите виды насосов
34. Устройство и характеристика центробежных насосов
35. Всасывающая характеристика центробежных насосов
36. Рабочая точка насоса в сети
37. Параллельная и последовательная работа насосов
38. Типы вентиляторов и их назначение
38. Определение рабочей точки вентилятора в сети, способы регулирования подачи
39. Идеальный газ, уравнение состояния идеального газа
40. Газовые смеси, парциальное давление газов

Критерии и шкала оценивания опроса

• оценка «отлично» выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по теме, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут



быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;

- оценка «хорошо» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

- оценка «удовлетворительно» дан неполный ответ на поставленный вопрос, не показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ структурирован не четко, нелогичен. Допущены неточности или значительные ошибки.

- оценка «неудовлетворительно» - ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

3.5 Задачи

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной 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	ОПК-1.3 Владение техникой и технологиями в области техносферной безопасности с учетом современных тенденций их развития..

41. Определить минимальный размер расширительного резервуара при колебаниях $\Delta t = 95-70^{\circ}\text{C}$, объем воды $W = 0,55 \text{ м}^3$ к-т расширения $\beta t = 0,0006^{\circ}\text{C}^{-1}$.

42. Объем воды $W = 50 \text{ м}^3$ при $t_1 = 70^{\circ}\text{C}$. Сколько вода выйдет из котла при нагреве до $t_2 = 95$ если к-т температурного расширения $\beta t = 0,00064^{\circ}\text{C}^{-1}$.

43. В отопительной системе содержится объем воды $W = 0,5 \text{ м}^3$. Сколько воды войдет в расширительный сосуд при нагревании с 20 до 90°C .



44. при гидравлическом испытании системы допустимо снижение давления на $\Delta p = 4,9 \times 10^4$ Па за 10 мин. Определить допустимую утечку ΔW из системы объемом

$$W = 80 \text{ м}^3.$$

45. Определить толщину солевых отложений в трубопроводе внутренним диаметром 0,3 м, и длиной 2 км, если при выпуске воды $\Delta W = 0,05 \text{ м}^3$ давление падает на $\Delta p = 1 \times 10^6$ Па.

46. Определить избыточное давление в скважине глубиной 85 м заполненной глинистым раствором с плотностью 1250 кг/м³.

47. определить избыточное давление в трубе по показаниям ртутного двухколенного манометра, если отметки ртути $z_1 = 1,75 \text{ м}$, $z_2 = 3 \text{ м}$, $z_3 = 1,5 \text{ м}$, $z_4 = 2,5 \text{ м}$.

48. Определить силу давления воды на плоский щит погруженный в воду если ширина канала 1,8 м, глубина воды 2,2 м.

49. Построить эпюру гидростатического давления и направление её действия на цилиндрический затвор диаметром 2,5 метра, длиной 4 метра при глубине воды 1,8 м.

50. Определить глубину погружения и остойчивость понтона из бетона, формой параллелепипед с размерами высота 1,8 м, ширина 2,5 м длина 6 м, толщина стенки 0,1 м.

51. Расход воды в трубе диаметром 250 мм, имеющей плавное сужение до 125 мм если показания пьезометров до сужения 50 см, в сужении 30 см при температуре воды 20 °С.

52. определить на какую высоту поднимется вода в трубке, один конец которой присоединен к суженному сечению трубы, второй опущен в воду. Расход воды в трубопроводе 0,025 м³/с, избыточное давление перед сужением трубы 49000 Па диаметр трубы 100 мм. Сужение 50 мм.

53. Определить число Рейнольдса и режим движения жидкости в трубе диаметром 300 мм, если расход 0,136 м³/с, температура воды 10 °С.

54. Определить число Рейнольдса для трубы 12 мм, при скорости 4 м/с,

55. Определить число Рейнольдса для трубы диаметром 3500 мм, при скорости потока 0,5 м/с.

56. В трубопроводе при постоянном напоре H длине l диаметре d вода вытекает в атмосферу, на расстоянии l_1 установлен вентиль. Определить напор при полном открытии вентиля если $l = 100 \text{ м}$, $l_1 = 80 \text{ м}$, $d = 0,1 \text{ м}$, $H = 5 \text{ м}$, $\lambda = 0,03$, $\alpha = 1,1$.

57. определить потребный напор для обеспечения заданного расхода жидкости, если заданы следующие параметры: расход, давление на выходе, плотность жидкости, вязкость, длина и диаметр трубы, относительная шероховатость Δ/l .

58. Определить расход жидкости через трубу при известном располагаемом напоре и параметрах трубы.

59. Определить необходимый диаметр трубы, для обеспечения заданного расхода при известном располагаемом напоре и длине трубы, относительная шероховатость Δ/l , плотности и вязкости жидкости.



- 60.. Определить экономически наивыгоднейший диаметр трубопровода, если известно, что он обеспечивается при скорости воды 1,0 м/с
61. Определить эквивалентную длину трубы. Состоящей из 3х участков — 1й 100м, 0,1 м, 2й 50 м, 0,12м, 3й- 80м, 0,15м.
62. В водоводе установлена диафрагма. Избыточное давление до диафрагмы 6,37х10⁴ Па, после 2,05 Па. Диаметр трубы 0,076м. Определить размер отверстия диафрагмы, что бы расход в трубе равнялся 0,0059 м³/с.
63. В горизонтальной трубе диаметром 0,1м внезапное расширение до 0,15м, расход 0,03 м³/с. Найти потери напора на местном сопротивлении.
64. Определить давление гидравлического удара при закрытии задвижки трубопровода с жидкостью плотность 820 кг/м³, скорость 2м/с, скорость звука 1000м/с.
65. Найти критическое значение скорости воды в трубопроводе с местным сопротивлением если давление перед местным сопротивлением 10 кПа.
- 66.определить расход и скорость вытекания воды из круглого отверстия 30мм, если напор 1м, температура 20 о.
67. Определить напор в резервуаре диаметром 0,5м, чтобы через отверстие в дне диаметром 0,05м расход составил 0,005м³/с.
68. Найти объемный расход из отверстия 0,025м в боковой стенке резервуара толщина насадка 0,1 м, напор 1,5м.
69. Определить к-т быстроходности насоса если объемная подача 0,075 м³/с, напор 1 м.
70. если подача насоса 0,1 м³/с при напоре 66 м.вод.ст. При частоте вращения 960 об/мин, кпд 0,65, найти какой необходимо поставить двигатель для обеспечения подачи 0,1445 м³/с
71. определить давление центробежного вентилятора, если к-т давления 0,9, частота вращения колеса 1450 об/мин, наружный диаметр колеса 0,4м. Плотность воздуха 1,2 кг/м³.
72. Определить критерий быстроходности вентилятора, если его подача 2 м³/с, полное давление 736 Па, частота вращения колеса 1435 об/мин.
73. определить объем газа массой 2 кг плотность 0,95 кг/м³.
74. Определить объем баллона, 2 кг кислорода при 10 МПа и температуре 20 оС.
75. Продукты сгорания топлива М_{со2}=3,2 кг. М_{со}=1,01 кг, М_{о2}=1,33 кг, М_{н2}=17,4кг, определить массовые доли компонентов смеси, молярную массу и удельную газовую постоянную смеси.

Критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.

Оценка «хорошо» -выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задача решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом



Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задача не решена. Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

3.6 Тесты

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной 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	ОПК-1.3 Владение техникой и технологиями в области техносферной безопасности с учетом современных тенденций их развития..

76. Уравнения Эйлера:

1. описывают равновесие жидкости в дифференциальной форме 2. описывают равновесие жидкости а параметрической форме 3. описывают движение жидкости

77. Уравнение Бернулли:

1. описывает движение жидкости 2. описывает движение идеального газа
3. пригодно для описания движения и жидкостей и газов

78. Не Ньютоновские жидкости

1. отличаются более высокой плотностью 2. имеют более высокую вязкость
3. характеризуются более сложными закономерностями течения

79. Число Рейнольдса

1. номинальные размеры детали 2. габаритные размеры детали
3. размеры, необходимые для изготовления детали, а также допуски на отклонения размеров, формы, расположения поверхностей

80. Местное сопротивление

(а) приводит к локальному снижению скорости потока
(б) не оказывает существенного влияния на поток жидкости
(в) вызывает локальное снижение напора

80. Что такое жидкость



а) физическое вещество, способное заполнять пустоты; б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил; в) физическое вещество, способное изменять свой объем; г) физическое вещество, способное течь.

81. Реальной жидкостью называется жидкость

а) не существующая в природе; б) находящаяся при реальных условиях; в) в которой присутствует внутреннее трение; г) способная быстро испаряться.

82. Идеальной жидкостью называется

а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение; б) жидкость, подходящая для применения; в) жидкость, способная сжиматься; г) жидкость, существующая только в определенных условиях.

83. Какое давление обычно показывает манометр?

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

84. Сжимаемость это свойство жидкости

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

85. Сжимаемость жидкости характеризуется

а) коэффициентом Генри; б) коэффициентом температурного сжатия; в) коэффициентом поджатия; г) коэффициентом объемного сжатия.

86. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

а) $\beta_V = -\frac{1}{dV} \frac{dV}{dP}$; б) $\beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dP}$;

в) $\beta_V = \frac{1}{V} \frac{dP}{dV}$; г) $\beta_V = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dV}$.

87. Вязкость жидкости это

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

88. Вязкость жидкости при увеличении температуры

а) увеличивается; б) уменьшается; в) остается неизменной; г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

89. Интенсивность испарения жидкости не зависит от

а) от давления; б) от ветра; в) от температуры; г) от объема жидкости.

90. Коэффициент температурного расширения определяется по формуле

а) $\beta_t = \frac{1}{V} \frac{dV}{dt}$; б) $\beta_t = \frac{1}{V} \frac{dV}{dt}$;

в) $\beta_t = \frac{1}{V} \frac{dt}{dV}$; г) $\beta_t = \frac{1}{t} \frac{dV}{dt}$;

91. Раздел гидравлики, в котором рассматриваются законы равновесия жидкости называется

а) гидростатика; б) гидродинамика; в) гидромеханика; г) гидравлическая теория равновесия.

92. Гидростатическое давление - это давление присутствующее

а) в движущейся жидкости; б) в покоящейся жидкости; в) в жидкости, находящейся под избыточным давлением; г) в жидкости, помещенной в резервуар..



93. Основное уравнение гидростатики позволяет

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

94. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара определяется по формуле

а) $P_{ср} = \frac{G}{V}$; б) $P_{ср} = \frac{V}{P_{атм}}$; в) $P_{ср} = \frac{\gamma V}{G}$; г) $P_{ср} = \frac{P}{S}$.

95. Основное уравнение гидростатического давления записывается в виде

а) $P = P_{атм} + \rho gh$; б) $P = P_0 - \rho gh$;

в) $P = P_0 + \rho gh$; г) $P = P_0 + \rho \gamma h$.

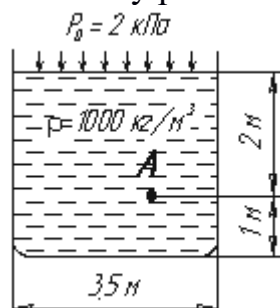
96. "Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково"

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

97. Поверхность уровня - это

а) поверхность, во всех точках которой давление изменяется по одинаковому закону; б) поверхность, во всех точках которой давление одинаково; в) поверхность, во всех точках которой давление увеличивается прямо пропорционально удалению от свободной поверхности; г) свободная поверхность, образующаяся на границе раздела воздушной и жидкой сред при относительном покое жидкости.

98. Чему равно гидростатическое давление в точке А ?



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

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

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

100. Равнодействующая гидростатического давления в резервуарах с плоской наклонной стенкой равна

а) $F = \gamma \rho S$;

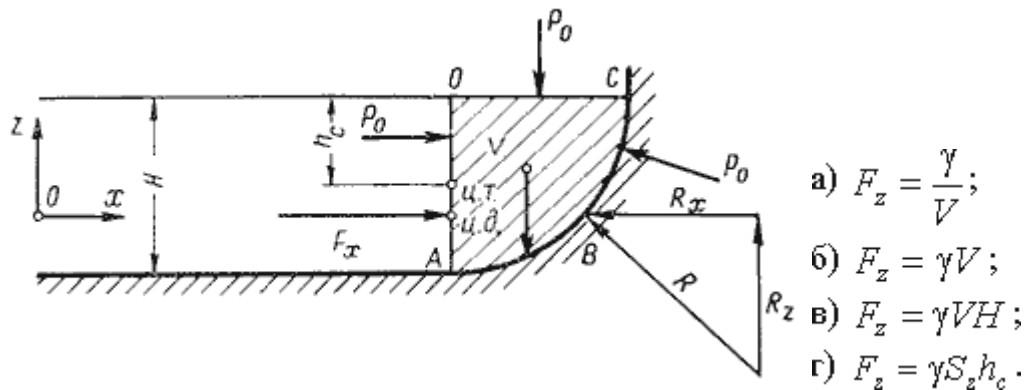
б) $F = \frac{\gamma h S}{2} \cos \alpha$;

в) $F = \rho S h_c$;

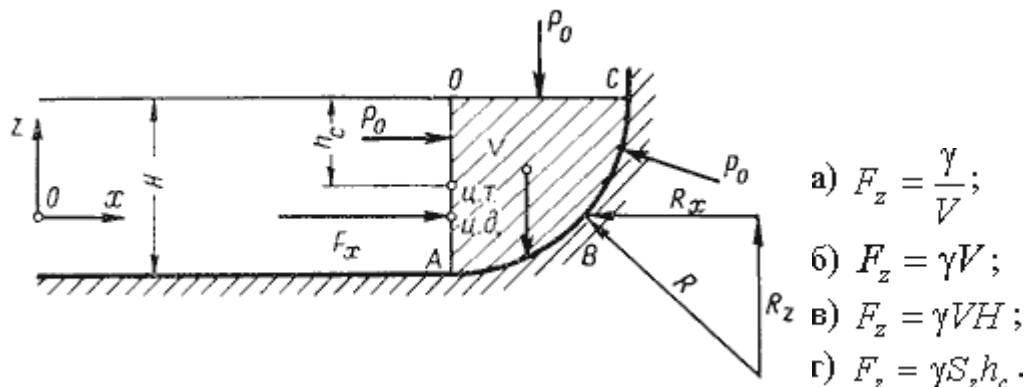
г) $F = \frac{\gamma H}{2} S$.



101. Сила гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность по оси Oх равна



102. Сила гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность по оси Oz равна



103. Равнодействующая гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность равна

а) $F = \sqrt{F_x^2 + F_z^2 + F_y^2}$; б) $F = \sqrt{F_x^2 - F_z^2 - F_y^2}$;
 в) $F = \sqrt[3]{F_x^3 + F_z^3 + F_y^3}$; г) $F = \sqrt[3]{(F_x + F_z + F_y)^3}$.

104. Сила, действующая со стороны жидкости на погруженное в нее тело равна

а) $P_{выт} = \rho_{тела} g V_{тела}$;
 б) $P_{выт} = \rho_{ж} g V$;
 в) $P_{выт} = \rho_{ж} g h_{погр}$;
 г) $P_{выт} = \rho_{ж} g V_{погр}$.

105. Способность плавающего тела, выведенного из состояния равновесия, вновь возвращаться в это состояние называется

а) устойчивостью; б) остойчивостью; в) плавучестью; г) непотопляемостью

106. Для однородного тела, плавающего на поверхности справедливо соотношение



а) $\frac{V_{\text{погр}}}{V_m} = \frac{\rho_m}{\rho_{\text{ж}}}$;

б) $\frac{V_{\text{погр}}}{\rho_{\text{ж}}} = \frac{V_m}{\rho_m}$;

в) $\frac{V_m}{V_{\text{погр}}} = \frac{\rho_m}{\rho_{\text{ж}}}$;

г) $\frac{V_{\text{погр}}}{V_m} = \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho_m}$.

107. Вес жидкости, взятой в объеме погруженной части судна называется

а) погруженным объемом; б) водоизмещением; в) вытесненным объемом; г) водопоглощением.

108. Водоизмещение - это

а) объем жидкости, вытесняемый судном при полном погружении; б) вес жидкости, взятой в объеме судна; в) максимальный объем жидкости, вытесняемый плавающим судном; г) вес жидкости, взятой в объеме погруженной части судна.

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

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

110. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется

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

111. Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется

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

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

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

113. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется

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

114. Отношение живого сечения к смоченному периметру называется

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

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

а) установившемся; б) неуставившемся; в) турбулентным установившимся; г) ламинарным неуставившемся.

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

а) ламинарным; б) стационарным; в) неуставившимся; г) турбулентным.



117. Элементарная струйка - это

а) трубка потока, окруженная линиями тока; б) часть потока, заключенная внутри трубки тока; в) объем потока, движущийся вдоль линии тока; г) неразрывный поток с произвольной траекторией.

118. Течение жидкости со свободной поверхностью называется

а) установившееся; б) напорное; в) безнапорное; г) свободное.

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

а) безнапорное; б) напорное; в) неустановившееся; г) несвободное (закрытое).

120. Уравнение неразрывности течений имеет вид

а) $\omega_1 v_2 = \omega_2 v_1 = \text{const}$; б) $\omega_1 v_1 = \omega_2 v_2 = \text{const}$; в) $\omega_1 \omega_2 = v_1 v_2 = \text{const}$; г) $\omega_1 / v_1 = \omega_2 / v_2 = \text{const}$.

121. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид

а); $z_1 + \frac{P_1}{2g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \frac{v_2^2}{2g}$

б) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$;

в) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$;

г) $z_1 + \frac{v_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{P_1^2}{2g} = z_2 + \frac{v_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{P_2^2}{2g}$.

122. Уравнение Бернулли для реальной жидкости имеет вид

а) $z_1 + \alpha_1 \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \alpha_2 \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} - \sum h$;

б) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$;

в) $z_1 + \frac{P_1}{2g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{\rho g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{\rho g} + \sum h$;

г) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$.

123. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой z , называется

а) геометрической высотой; б) пьезометрической высотой; в) скоростной высотой; г) потернной высотой.

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

а) скоростной высотой; б) геометрической высотой; в) пьезометрической высотой; г) потернной высотой.

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

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



- 126.** Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует
а) режим течения жидкости; б) степень гидравлического сопротивления трубопровода; в) изменение скоростного напора; г) степень уменьшения уровня полной энергии.
- 127.** Показание уровня жидкости в трубке Пито отражает
а) разность между уровнем полной и пьезометрической энергией; б) изменение пьезометрической энергии; в) скоростную энергию; г) уровень полной энергии.
- 128.** Потерянная высота характеризует
а) степень изменения давления; б) степень сопротивления трубопровода; в) направление течения жидкости в трубопроводе; г) степень изменения скорости жидкости.
- 129.** Потери по длине трубы вызваны
а) силой трения между слоями жидкости; б) местными сопротивлениями; в) длиной трубопровода; г) вязкостью жидкости.
- 130.** Местные потери энергии вызваны
а) наличием линейных сопротивлений; б) наличием местных сопротивлений; в) массой движущейся жидкости; г) инерцией движущейся жидкости.
- 131.** Для измерения скорости потока используется
а) трубка Пито; б) пьезометр; в) вискозиметр; г) трубка Вентури.
- 132.** Для измерения расхода жидкости используется
а) трубка Пито; б) расходомер Пито; в) расходомер Вентури; г) пьезометр.
- 133.** Для двух сечений трубопровода известны величины P_1 , v_1 , z_1 и z_2 . Можно ли определить давление P_2 и скорость потока v_2 ?
а) можно; б) можно, если известны диаметры d_1 и d_2 ; в) можно, если известен диаметр трубопровода d_1 ; г) нельзя.
- 134.** Значение коэффициента Кориолиса для ламинарного режима движения жидкости равно
а) 1,5; б) 2; в) 3; г) 1.
- 135.** Значение коэффициента Кориолиса для турбулентного режима движения жидкости равно
а) 1,5; б) 2; в) 3; г) 1.
- 136.** Уровень жидкости в трубке Пито поднялся на высоту $H = 15$ см. Чему равна скорость жидкости в трубопроводе
а) 2,94 м/с; б) 17,2 м/с; в) 1,72 м/с; г) 8,64 м/с.
- 137.** Гидравлическое сопротивление это
а) сопротивление жидкости к изменению формы своего русла; б) сопротивление, препятствующее свободному прохождению жидкости; в) сопротивление трубопровода, которое сопровождается потерями энергии жидкости; г) сопротивление, при котором падает скорость движения жидкости по трубопроводу.
- 138.** Что является источником потерь энергии движущейся жидкости?
а) плотность; б) вязкость; в) расход жидкости; г) изменение направления движения.
- 139.** На какие виды делятся гидравлические сопротивления?
а) линейные и квадратичные; б) местные и нелинейные; в) нелинейные и линейные; г) местные и линейные.
- 140.** Влияет ли режим движения жидкости на гидравлическое сопротивление



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

141. Ламинарный режим движения жидкости это

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

142. Турбулентный режим движения жидкости это

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

143. Где скорость движения жидкости максимальна при турбулентном режиме?

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

144. Где скорость движения жидкости максимальна при ламинарном режиме?

а) у стенок трубопровода; б) в центре трубопровода; в) может быть максимальна в любом месте; г) в начале трубопровода.

145. Критическая скорость, при которой наблюдается переход от ламинарного режима к турбулентному определяется по формуле

а) $v_{кр} = \frac{Q_{кр}}{d \cdot Re_{кр}}$; б) $v_{кр} = \frac{d}{v} \cdot Re_{кр}$;

в) $v_{кр} = \frac{vd}{Re_{кр}}$; г) $v_{кр} = \frac{v}{d} \cdot Re_{кр}$.

146. Число Рейнольдса определяется по формуле

а) $Re = \frac{vd}{\mu}$; б) $Re = \frac{vd}{v}$;

в) $Re = \frac{vd}{v}$; г) $Re = \frac{v\ell}{v}$.

147. Критическое значение числа Рейнольдса равно

а) 2300; б) 3200; в) 4000; г) 4600.

148. При $Re > 4000$ режим движения жидкости

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

149. При $Re < 2300$ режим движения жидкости

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

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

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

151. Кавитация это

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



152. Укажите в порядке возрастания абсолютной шероховатости материалы труб.
а) медь, сталь, чугун, стекло; б) стекло, медь, сталь, чугун; в) стекло, сталь, медь, чугун; г) сталь, стекло, чугун, медь.

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

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

154. Для определения потерь напора служит

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

155. Для чего служит формула Вейсбаха-Дарси?

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

156. Укажите правильную запись формулы Вейсбаха-Дарси

а) $h_{\text{ном}} = \ell \frac{d}{\lambda} \cdot \frac{v^2}{2g}$;

б) $h_{\text{ном}} = \lambda \frac{\ell}{v} \cdot \frac{d^2}{2g}$;

в) $h_{\text{ном}} = \lambda \frac{\ell}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$;

г) $h_{\text{ном}} = \lambda \frac{\ell}{d} \cdot \frac{2v^2}{g}$.

157. Кавитация не служит причиной увеличения

а) вибрации; б) нагрева труб; в) КПД гидромашин; г) сопротивления трубопровода.

158. При истечении жидкости из отверстий основным вопросом является

а) определение скорости истечения и расхода жидкости; б) определение необходимого диаметра отверстий; в) определение объема резервуара; г) определение гидравлического сопротивления отверстия.

159. Чем обусловлено сжатие струи жидкости, вытекающей из резервуара через отверстие

а) вязкостью жидкости; б) движением жидкости к отверстию от различных направлений; в) давлением соседних с отверстием слоев жидкости; г) силой тяжести и силой инерции.

160. Что такое совершенное сжатие струи?

а) наибольшее сжатие струи при отсутствии влияния боковых стенок резервуара и свободной поверхности; б) наибольшее сжатие струи при влиянии боковых стенок резервуара и свободной поверхности; в) сжатие струи, при котором она не изменяет форму поперечного сечения; г) наименьшее возможное сжатие струи в непосредственной близости от отверстия.

161. Коэффициент сжатия струи характеризует



а) степень изменение кривизны истекающей струи; б) влияние диаметра отверстия, через которое происходит истечение, на сжатие струи; в) степень сжатия струи; г) изменение площади поперечного сечения струи по мере удаления от резервуара.

162. Скорость истечения жидкости через отверстие равна

а) $v = \varphi^2 \sqrt{2gH}$;

б) $v = 2\sqrt{\varphi gH}$;

в) $v = \sqrt{\varphi 2gH}$;

г) $v = \varphi \sqrt{2gH}$.

163. Расход жидкости через отверстие определяется как

а) $Q = S_o v$; б) $Q = S_c v$;

в) $Q = \varphi v S$; г) $Q = \mu S_o$.

164. При истечении жидкости через отверстие произведение коэффициента сжатия на коэффициент скорости называется

а) коэффициентом истечения; б) коэффициентом сопротивления; в) коэффициентом расхода; г) коэффициентом инверсии струи.

165. Число Рейнольдса при истечении струи через отверстие в резервуаре определяется по формуле

а) $Re_v = \frac{v \sqrt{2dH}}{g}$;

б) $Re_v = \frac{d \sqrt{2gH}}{v}$;

в) $Re_v = d v \frac{1}{\sqrt{2gH}}$;

г) $Re_v = \sqrt{\rho g H} \frac{d}{v}$.

166. Что такое несовершенное сжатие струи?

а) сжатие струи, при котором она изменяет свою форму; б) сжатие струи при влиянии боковых стенок резервуара; в) неполное сжатие струи; г) сжатие с возникновением инверсии.

167. Скорость истечения жидкости через затопленное отверстие определяется по формуле

а) $v = \varphi^2 \sqrt{2gH}$;

б) $v = 2\sqrt{\varphi gH}$;

в) $v = \sqrt{\varphi 2gH}$;

г) $v = \varphi \sqrt{2gH}$.

168. Напор жидкости H , используемый при нахождении скорости истечения жидкости через затопленное отверстие, определяется по формуле



а) $H = H_0 + \frac{P_0 - P_2}{\rho g}$;
 б) $H = H_0 - \frac{P_0 - P_2}{\rho g}$;
 в) $H = H_0 + \frac{P_0 + P_2}{2g}$;
 г) $H = H_0 - \frac{2g}{P_0 - P_2}$.

169. Внешним цилиндрическим насадком при истечении жидкости из резервуара называется

а) короткая трубка длиной, равной нескольким диаметрам без закругления входной кромки; б) короткая трубка с закруглением входной кромки; в) короткая трубка с длиной, меньшей, чем диаметр с закруглением входной кромки; г) короткая трубка с длиной, равной диаметру без закругления входной кромки.

170. Опорожнение сосудов (резервуаров) это истечение через отверстия и насадки

а) при постоянном напоре; б) при переменном напоре; в) при переменном расходе; г) при постоянном расходе.

171. Из какого сосуда за единицу времени вытекает больший объем жидкости (сосуды имеют одинаковые геометрические характеристики)?

а) сосуд с постоянным напором; б) сосуд с уменьшающимся напором; в) расход не зависит от напора; г) сосуд с увеличивающимся напором.

172. Скорость истечения жидкости из-под затвора в горизонтальном лотке определяется

а) $v_c = \varphi \sqrt{2g(H_0 - h_c)}$; б) $v_c = \varphi \sqrt{2g(H_0 + h_c)}$;
 в) $v_c = 2g \sqrt{\varphi(H_0 - h_c)}$; г) $v_c = 2\varphi \sqrt{g(H_0 + h_c)}$.

173. Коэффициент скорости определяется по формуле

а) $\varphi = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \zeta}}$; б) $\varphi = \frac{\alpha}{\sqrt{1 + \zeta}}$;
 в) $\varphi = \frac{1}{\sqrt{\alpha - \zeta}}$; г) $\varphi = \frac{\zeta}{\sqrt{\alpha - 1}}$.

174. Напор жидкости H , используемый при нахождении скорости истечения жидкости в воздушное пространство определяется по формуле

а) $H = H_0 + \frac{P_0 + P_1}{2\rho g}$; б) $H = H_0 + \frac{P_0 + P_1}{\rho g}$;
 в) $H = H_0 - \frac{P_0 - P_1}{\rho g}$; г) $H = H_0 + \frac{P_0 - P_1}{\rho g}$.

175. Расход жидкости при истечении через отверстие равен

а) $Q = \mu S_o \sqrt{2gH}$; б) $Q = \mu S_c \sqrt{2gH}$;
 в) $Q = 2\mu S_c \sqrt{gH}$; г) $Q = g S_o \sqrt{2\mu H}$.

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

а) 1,08; б) 1,25; в) 0,08; г) 0,8.



177. Из резервуара через отверстие происходит истечение жидкости с турбулентным режимом. Напор $H = 38$ см, коэффициент сопротивления отверстия $\xi = 0,6$. Чему равна скорость истечения жидкости?

а) 4,62 м/с; б) 1,69 м/с; в) 4,4; г) 0,34 м/с.

178. Что такое короткий трубопровод?

а) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора; б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине; в) трубопровод, длина которого не превышает значения $100d$; г) трубопровод постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений.

179. Что такое длинный трубопровод?

а) трубопровод, длина которого превышает значение $100d$; б) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора; в) трубопровод, в котором местные потери напора меньше 5...10% потерь напора по длине; г) трубопровод постоянного сечения с местными сопротивлениями.

180. На какие виды делятся длинные трубопроводы?

а) на параллельные и последовательные; б) на простые и сложные; в) на прямолинейные и криволинейные; г) на разветвленные и составные.

181. Какие трубопроводы называются простыми?

а) последовательно соединенные трубопроводы одного или различных сечений без ответвлений; б) параллельно соединенные трубопроводы одного сечения; в) трубопроводы, не содержащие местных сопротивлений; г) последовательно соединенные трубопроводы содержащие не более одного ответвления.

182. Какие трубопроводы называются сложными?

а) последовательные трубопроводы, в которых основную долю потерь энергии составляют местные сопротивления; б) параллельно соединенные трубопроводы разных сечений; в) трубопроводы, имеющие местные сопротивления; г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.

183. Что такое характеристика трубопровода?

а) зависимость давления на конце трубопровода от расхода жидкости; б) зависимость суммарной потери напора от давления; в) зависимость суммарной потери напора от расхода; г) зависимость сопротивления трубопровода от его длины.

184. Если для простого трубопровода записать уравнение Бернулли, то пьезометрическая высота, стоящая в левой части уравнения называется

а) потребным напором; б) располагаемым напором; в) полным напором; г) начальным напором.

185. Потребный напор это

а) напор, полученный в конечном сечении трубопровода; б) напор, который нужно сообщить системе для достижения необходимого давления и расхода в конечном сечении; в) напор, затрачиваемый на преодоление местных сопротивлений трубопровода; г) напор, сообщаемый системе.

186. Разветвленный трубопровод это



а) трубопровод, расходящийся в разные стороны; б) совокупность нескольких простых трубопроводов, имеющих несколько общих сечений - мест разветвлений; в) совокупность нескольких простых трубопроводов, имеющих одно общее сечение - место разветвления; г) совокупность параллельных трубопроводов, имеющих одно общее начало и конец.

187. Потребный напор определяется по формуле

а) $H_{\text{потр}} = \Delta z + \frac{P_2}{\rho g}$;

б) $H_{\text{потр}} = \frac{128 \nu \ell_{\text{расч}}}{\pi g d^4}$;

в) $H_{\text{потр}} = KQ^m$;

г) $H_{\text{потр}} = H_{\text{ст}} + KQ^m$.

188. Если статический напор $H_{\text{ст}} < 0$, значит жидкость

а) движется в полость с пониженным давлением; б) движется в полость с повышенным давлением; в) движется самотеком; г) двигаться не будет.

189. Статический напор определяется по формуле

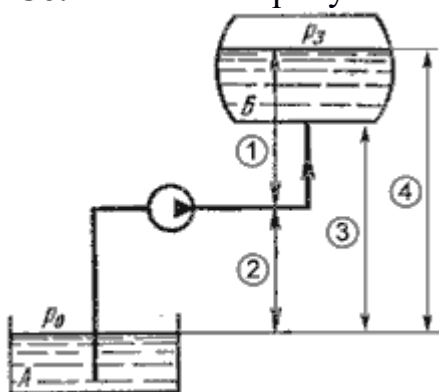
а) $H_{\text{ст}} = H_{\text{ст}} + KQ^m$;

б) $H_{\text{ст}} = \frac{128 \nu \ell_{\text{расч}}}{\pi g d^4}$;

в) $H_{\text{ст}} = KQ^m$;

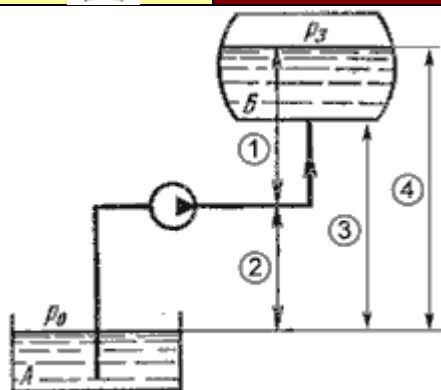
г) $H_{\text{ст}} = \Delta z + \frac{P_2}{\rho g}$.

190. Укажите на рисунке геометрическую высоту всасывания



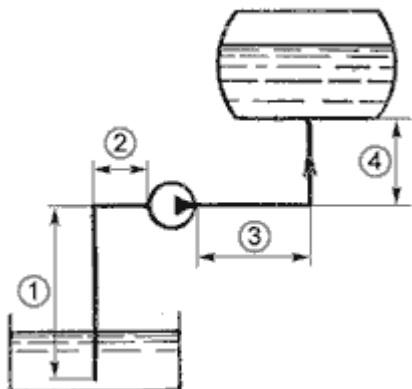
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

191. Укажите на рисунке геометрическую высоту нагнетания



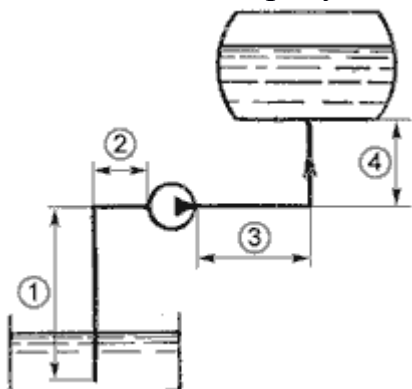
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

192. Укажите на рисунке всасывающий трубопровод



а) 3+4; б) 1; в) 1+2; г) 2.

193. Укажите на рисунке напорный трубопровод



а) 2+3; б) 3+4; в) 1+2; г) 1+4.

194. Правило устойчивой работы насоса гласит

а) при установившемся течении жидкости в трубопроводе насос развивает напор, равный потребному; б) при установившемся течении жидкости развиваемый насосом напор должен быть больше потребного; в) при установившемся течении жидкости в трубопроводе расход жидкости остается постоянным; г) при установившемся течении жидкости в трубопроводе давление жидкости остается постоянным.

195. Характеристикой насоса называется

а) зависимость изменения давления и расхода при изменении частоты вращения вала; б) его геометрические характеристики; в) его технические характеристики: номинальное давление, расход и частота вращения вала, КПД; г) зависимость



напора, создаваемого насосом $H_{нас}$ от его подачи при постоянной частоте вращения вала.

196. Точка пересечения кривой потребного напора с характеристикой насоса называется

а) точкой оптимальной работы; б) рабочей точкой; в) точкой подачи; г) точкой напора.

197. Резкое повышение давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении рабочей жидкости называется

а) гидравлическим ударом; б) гидравлическим напором; в) гидравлическим скачком; г) гидравлический прыжок.

198. Повышение давления при гидравлическом ударе определяется по формуле

а) $\Delta P_{уд} = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$; б) $\Delta P_{уд} = \rho gh$;

в) $\Delta P_{уд} = \rho v_0 c$; г) $\Delta P_{уд} = \rho v_0^2 c$

199. Скорость распространения ударной волны при абсолютно жестких стенках трубопровода

а) $c = \frac{1}{\sqrt{\frac{\rho}{K} + \frac{2\rho r}{\delta E}}}$; б) $c = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$;

в) $c = \sqrt{\frac{\rho}{K}}$; г) $c = \sqrt{\frac{K}{\Delta P_{уд}}}$

200. Ударная волна при гидравлическом ударе это

а) область, в которой происходит увеличение давления; б) область, в которой частицы жидкости ударяются друг о друга; в) волна в виде сжатого объема жидкости; г) область, в которой жидкость ударяет о стенки трубопровода.

201. Затухание колебаний давления после гидравлического удара происходит за счет

а) потери энергии жидкости при распространении ударной волны на преодоление сопротивления трубопровода; б) потери энергии жидкости на нагрев трубопровода; в) потери энергии на деформацию стенок трубопровода; г) потерь энергии жидкости на преодоление сил трения и ухода энергии в резервуар.

202. Скорость распространения ударной волны в воде равна

а) 1116 м/с; б) 1230 м/с; в) 1435 м/с; г) 1534 м/с;

203. Характеристика последовательного соединения нескольких трубопроводов определяется

а) пересечением характеристики насоса с кривой потребного напора; б) сложением абсцисс характеристик каждого трубопровода; в) умножением ординат характеристик каждого трубопровода на общий расход жидкости; г) сложением ординат характеристик каждого трубопровода.

204. Если статический напор $H_{ст} > 0$, значит жидкость

а) движется в полость с пониженным давлением; б) движется в полость с повышенным давлением; в) движется самотеком; г) двигаться не будет.

205. Гидравлическими машинами называют



а) машины, вырабатывающие энергию и сообщающие ее жидкости; б) машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам; в) машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода; г) машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию.

206. Насос, в котором жидкость перемещается под действием центробежных сил, называется

а) лопастной центробежный насос; б) лопастной осевой насос; в) поршневой насос центробежного действия; г) дифференциальный центробежный насос.

207. Осевые насосы, в которых положение лопастей рабочего колеса не изменяется называется

а) стационарно-лопастным; б) неповоротно-лопастным; в) жестколопастным; г) жестковинтовым.

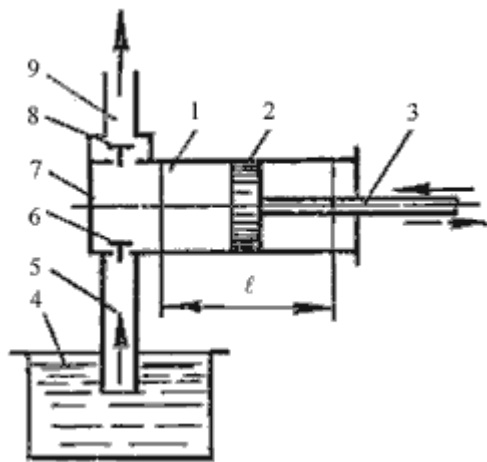
208. В поворотно-лопастных насосах поворотом лопастей регулируется

а) режим движения жидкости на выходе из насоса; б) скорость вращения лопастей; в) направление подачи жидкости; г) подача жидкости.

209. Поршневые насосы по типу вытеснителей классифицируют на

а) плунжерные, поршневые и диафрагменные; б) плунжерные, мембранные и поршневые; в) поршневые, кулачковые и диафрагменные; г) диафрагменные, лопастные и плунжерные.

210. На рисунке изображен поршневой насос простого действия. Укажите неправильное обозначение его элементов.



а) 1 - цилиндр, 3 - шток; 5 - всасывающий трубопровод; б) 2 - поршень, 4 - расходный резервуар, 6 - нагнетательный клапан; в) 7 - рабочая камера, 9 - напорный трубопровод, 1 - цилиндр; г) 2 - поршень, 1 - цилиндр, 7 - рабочая камера.

211. Объемный КПД насоса - это

а) отношение его действительной подачи к теоретической; б) отношение его теоретической подачи к действительной; в) разность его теоретической и действительной подачи; г) отношение суммы его теоретической и действительной подачи к частоте оборотов.

212. Теоретическая подача поршневого насоса простого действия



а) $Q_T = F\ell n\eta_o$; б) $Q_T = \frac{F\ell}{n}$;

в) $Q_T = \frac{\ell n}{F}$; г) $Q_T = F\ell n$

213. Действительная подача поршневого насоса простого действия

а) $Q_T = F\ell n$;

б) $Q_T = \frac{F\ell}{n}$;

в) $Q_T = \frac{\ell n}{F}$;

г) $Q_T = F\ell n\eta_o$

214. В поршневом насосе двойного действия одному ходу поршня соответствует

а) только процесс всасывания; б) процесс всасывания и нагнетания; в) процесс всасывания или нагнетания; г) процесс всасывания, нагнетания и снова всасывания.

215. В поршневом насосе простого действия одному ходу поршня соответствует

а) только процесс всасывания; б) только процесс нагнетания; в) процесс всасывания или нагнетания; г) ни один процесс не выполняется полностью.

216. Теоретическая подача дифференциального поршневого насоса определяется по формуле

а) $Q_T = F\ell n$; б) $Q_T = F\ell n + (F - f)\ell n$;

в) $Q_T = (F - f)\ell n$; г) $Q_T = 2F\ell n$.

217. Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса называется

а) полезная мощность; б) подведенная мощность; в) гидравлическая мощность; г) механическая мощность.

218. Мощность, которая отводится от насоса в виде потока жидкости под давлением называется

а) подведенная мощность; б) полезная мощность; в) гидравлическая мощность; г) механическая мощность.

219. Объемный КПД насоса отражает потери мощности, связанные

а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов; б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса; в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата; г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе.

220. Механический КПД насоса отражает потери мощности, связанные

а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов; б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса; в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата; г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе.

221. Гидравлический КПД насоса отражает потери мощности, связанные

а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов; б) с возникновением силы трения между подвижными элементами



насоса; в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата; г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе.

222. Гидравлический удар возникает при:

1.резком увеличении скорости течения жидкости 2.резком уменьшении скорости течения жидкости 3.постепенном уменьшении скорости течения жидкости

223. Машины, предназначенные для подъема и перемещения жидкостей , называют:

1. насосы 2.вентиляторы 3.компрессоры

224. Нагнетатели, предназначенные для перемещения воздуха или других газов, называют:

1.насосы 2.вентиляторы 3.компрессоры

225. Для подачи газа при больших напорах, применяют:

1. центробежные вентиляторы 2. осевые вентиляторы 3.центробежные и осевые вентиляторы

226. Кинематический коэффициент вязкости определяется по формуле:

1. $\nu = \rho / \mu$ 2. $\nu = \mu / \rho$ 3. $\nu = \mu * \rho$

227. С ростом температуры вязкость капельных жидкостей:

1. уменьшается 2. увеличивается 3. остается неизменной

228. Течение жидкости ламинарное, если:

1. $Re > Re_{кр}$ 2. $Re = Re_{кр}$ 3. $Re < Re_{кр}$

229. Кавитация возникает, когда:

1. давление в каких-либо местах потока падает и становится ниже давления насыщенного пара 2. давление в каких-либо местах потока возрастает и становится выше давления насыщенного пара 3. давление в каких-либо местах потока становится равным давлению насыщенного пара

230. Эжекторы и инжекторы относят к:

1. лопастным насосам 2. струйным насосам 3. объемным насосам

231. Количество жидкости, подаваемое насосом в единицу времени, называется:

1. производительностью насоса 2. напором насоса 3. высотой всасывания

Критерии и шкала оценки тестовых заданий

Критерии оценивания: Уровень овладения компетенциями в т.ч. - Полнота знаний теоретического контролируемого материала. - Количество правильных ответов.	Кол. правильных ответов, обеспечивающих получение:			
	Зачета	Оценки за экзамен или дифференцированный зачет		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Оцениваемый показатель	От 55% и выше правильных ответов	55% и более правильных ответов	70% и более правильных ответов	85% и более правильных ответов

Количество тестовых заданий:					
15	8	От 8 до 11	От 11 до 13	13 и более	
20	11	От 11 до 14	От 14 до 17	17 и более	
25	13	От 13 до 18	От 18 до 21	21 и более	
26	14	От 14 до 18	От 18 до 22	22 и более	
30	16	От 16 до 21	От 21 до 26	26 и более	
40	22	От 22 до 28	От 28 до 34	34 и более	

3.7. Задания для подготовки к занятиям семинарского типа

Занятия семинарского типа для студентов очной формы обучения

Тема 1. Введение в Гидрогазодинамику

Цель и задачи: изучить роль дисциплины «Гидрогазодинамика» в науке и технике, основные свойства жидкостей и газов.

Вопросы для обсуждения:

1. Роль дисциплины «Гидрогазодинамика» в науке и технике.
2. Капельные жидкости, газы. Влияние внешних параметров среды на состояние.
3. Вязкость жидкости, виды вязкости, способы измерения.

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Основные свойства жидкостей и газов».

Задания: 1-7, 41-45, 76,80-82,85-86..

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Тема 2. Гидростатика

Цель и задачи: изучить Основная теорема гидростатики, Равновесие тел в жидкости Жидкостные приборы для измерения давлений.

Вопросы для обсуждения:

1. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости Эйлера.
2. Основное уравнение гидростатики.
3. Давление несжимаемой жидкости на поверхность тела.
4. Жидкостные приборы для измерения давлений.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Закон Архимеда, плавание тел».

Задания: 8-15, 46-50.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Тема 3. Кинематика жидкости

Цель и задачи: изучить режимы течения жидкостей, роль числа Рейнольдса, его физический смысл.

Вопросы для обсуждения:

1. Число Рейнольдса, его физический смысл.
2. Методы описания движения жидкости (метод Эйлера и метод Лагранжа).
3. Расход жидкости. Уравнение неразрывности.
4. Вихревое движение жидкости. Безвихревое движение жидкости.



Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Различия в расчетах ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости».

Задания: 16-18, 51-55, 80.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Занятие с ИАМ по теме 3: Кинематика жидкости

Цель и задачи: изучить режимы течения жидкости, роль числа Рейнольдса, его физический смысл

Мозговой штурм.

Цель – формирование у студента умений и практических навыков: умение формулировать мысли, выявление точек зрения студентов при характеристике преступлений против жизни.

Работа в малых группах.

Цель – развитие логического мышления при анализе практических ситуаций.

Примерные практические задания:

1. Определить число Рейнольдса для трубы 12мм, при скорости 4 м/с,
2. Определить число Рейнольдса для трубы диаметром 3500мм, при скорости потока 0,5м/с.

Вопросы для обсуждения:

1. Параметры, влияющие на изменения режима движения жидкостей и газов
2. Особенности ламинарного движения жидкости.

Задания: 16-18, 51-55, 80.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Тема 4. Гидростатика

Цель и задачи: изучить Основная теорема гидростатики, Равновесие тел в жидкости Жидкостные приборы для измерения давлений.

Вопросы для обсуждения:

1. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости Эйлера.
2. Основное уравнение гидростатики.
3. Давление несжимаемой жидкости на поверхность тела.
4. Жидкостные приборы для измерения давлений.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Закон Архимеда, плавание тел».

Задания: 18-20, 51-61, 87-88.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Тема 5. Режимы течения реальной жидкости, гидравлические сопротивления

Цель и задачи: изучить Гидравлические сопротивления. Потери подлине трубы. Принципы расчёта трубопроводов.

Вопросы для обсуждения:

1. Местные гидравлические сопротивления
2. Потери напора на гидравлических сопротивлениях
3. Расчет простых трубопроводов



4. Расчет высоты всасывания насоса
5. Истечение из отверстий и насадок.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Классификация и применение трубопроводов.».

Задания: 21-3260-68, 77-80

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Тема 6. Основные характеристики гидравлических машин

. Основное уравнение, параметры работы гидравлических машин в сети. Струйные насосы. Центробежные насосы Последовательная работа насосов в сети. Характеристики

центробежных насосов. Рабочая точка насоса. Параллельная работа насосов в сети. Вентиляторы, конструкции, работа в сети.

Цель и задачи: изучить Классификация гидравлических машин, принципы работы насосов и вентиляторов в сети.

Вопросы для обсуждения:

1. Характеристики центробежных насосов.
2. Рабочая точка насоса в сети
3. Параллельная и последовательная работа насосов.
4. Высота всасывания и подачи насоса.
5. Классификация вентиляторов.
6. Работа вентилятора в сети.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Область применения вентиляторов различных типов».

Задания: 33-40, 69-72, 188-221.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Тема 7. Основы теории подобия

Цель и задачи: уяснить область применения теории подобия при расчетах гидравлических систем

Вопросы для обсуждения:

1. Подобия потоков жидкости и газа.
2. Критерии и числа подобия, их роль и физический смысл.
3. Обобщенная гипотеза Ньютона.
4. Давление в движущейся жидкости.
5. Уравнения Навье-Стокса для несжимаемой жидкости.

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Роль теории подобия в расчетах гидрогазодинамики»

Задания: 73-75.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Занятие с ИАМ по теме 7: «Основы теории подобия»

Цель и задачи: изучить особенности применения теории подобия на практике Мозговой штурм.



Цель – формирование у студента умений и практических навыков в расчетах гидрогазодинамики

Работа в малых группах.

Цель – развитие логического мышления при анализе практических задач.

Примерные практические задания:

1. Определить критерий быстроходности вентилятора, если его подача 2 м³/с, полное давление 736 Па, частота вращения колеса 1435 об/мин.

2. определить объем газа массой 2 кг плотность 0,95 кг/м³.

Вопросы для обсуждения: 1. Уравнения Навье-Стокса для несжимаемой жидкости. 2. Обобщенная гипотеза Ньютона.

Задания: 73-75.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

3.8 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей, рубежной и итоговой (промежуточной) аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (задачи, тесты);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью задач, тестов);

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по



дисциплине требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
Реферат (доклад)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-	Темы рефератов (докладов)



	исследовательской или научной темы. Тематика рефератов (докладов) выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на семинарском занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	
Разноуровневые задачи и задания	Выполняются на практических занятиях по темам. а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.	Комплект типовых задач
Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Тест	Проводится семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий

Зачет Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к зачету и экзамену
------------------	---	---------------------------------------

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) Гидрогазодинамика включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Гидрогазодинамика» представлен в приложении 1.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1 – Основная и дополнительная литература

№	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
Основная литература		

 Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
1	Кудинов А.А. Гидрогазодинамика: учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.:	Электронный доступ через ЭБС Университета
2	Гроховский Д.В. Основы гидравлики и гидропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гроховский Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Политехника, 2020.— 237 с.—: http://www.iprbookshop.ru/94835.html .— ЭБС «IPRbooks»	Электронный доступ через ЭБС Университет
3	Гиргидов А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика): Учебник / А.Д. Гиргидов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 704 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443613	Электронный доступ через ЭБС Университета
Дополнительная литература		
1	Ухин Б. В. Гидравлика: Учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 464 с.	Электронный доступ через ЭБС Университета
2	Кудинов, А.А. Строительная теплофизика: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 262 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат)	Электронный доступ через ЭБС Университета

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Популярная электронная библиотечная система современной учебной и научной литературы. Соответствует федеральным государственным образовательным стандартам.
2.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	Популярная электронная библиотечная система современной учебной и научной литературы. Соответствует федеральным государственным образовательным стандартам.
3.	http://www.book.ru/ - Издательство КНОРУС	Популярная электронная библиотечная система современной учебной и научной литературы. Соответствует федеральным государственным образовательным стандартам.
4.	- издательство ИНФРА-М	Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
		тематическим и целевым признакам.
6.	ЭБС «ЮРАЙТ» ()	Популярная электронная библиотечная система современной учебной и научной литературы. Соответствует федеральным государственным образовательным стандартам.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Office (PowerPoint, Word и т. д), Open Office, Skype.

На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные с помощью программного приложения Microsoft Power Point, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач по дисциплине обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные системы:

- справочная правовая система ГАРАНТ (интернет-версия). URL: <http://www.garant.ru>
- Консультант Плюс. URL:
- Электронно-библиотечные системы (ЭБС): и

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ



Для материально-технического обеспечения дисциплины «Гидрогазодинамика» используются:

Аудитория 5017 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Стенды образовательные. Стационарный компьютер – 11 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду:

Аудитория 10-1 (Читальный зал). Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 204-207, 209, 211 (компьютерные классы) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

Аудитория 2017:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Стенды образовательные. Стационарный компьютер – 14 шт., плоттер - 5 шт., принтер - 3 шт., сканер - 2 шт., проектор - 1 шт., колонки - 1 комплект. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.



В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиамаериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.