

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана архитектурно-
строительного факультета
доцент Д.А. Серый
21.06.2021 г.



Рабочая программа дисциплины

Механика жидкости и газа

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность
Промышленное и гражданское строительство
(программа бакалавриата)

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2021

Рабочая программа дисциплины «Механика жидкости газа» разработана на основе ФГОС ВО 08.03.01 «Строительство» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 № 481.

Автор:

д-т. техн. наук, профессор



А. Е. Хаджиди

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры гидравлики и с.-х. водоснабжения от 18.06.2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой

д-т. техн. наук профессор



Е. В. Кузнецов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета, протокол от 21.06.2021 г., протокол № 10

Председатель

методической комиссии

кандидат технических

наук, доцент

Руководитель



А. М. Блягоз

основной профессиональной
образовательной программы

к.т.н., профессор



В.В.Братошевская

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью основной освоения дисциплины «Механика жидкости и газа» является в изучения о законах равновесия и движения жидкостей и о способах применения этих законов при решении практических задач в области механизации сельского хозяйства.

Задачи дисциплины

- изучение основных законов гидростатики и гидродинамики жидкостей;
- овладение основными методами расчета гидравлических параметров потока и сооружений;
- получение навыков решения прикладных задач в области строительства.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1 – Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата;

ОПК-3 – Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Механика жидкости и газа» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность «Промышленное и гражданское строительство».

4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	33	6
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	32	6
— лекции	16	2
— практические	-	-
— лабораторные	16	4
— внеаудиторная	-	-
— зачет	1	1
— экзамен	-	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	39	59
в том числе:		
— прочие виды самостоятельной работы	-	1
— контроль	-	4
Итого по дисциплине	72	72

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет во 3 семестре.

Дисциплина изучается на 2 курсе во 3 семестре очного обучения, на 2 курсе во 4 семестре заочного обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Самостоя- тельная работа
1	Жидкость и силы дей- ствующие на нее. Гид- ростатическое давление. Механические характе- ристики и основные свойства жидкостей. Приборы для его изме- рения. Закон паскаля.	ОПК -1 ОПК -3	7	2	-	4	4
2	Основное уравнение гидростатики. Уравне- ние неразрывности. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости. Уравнение Эйлера. Определение силы гидростатического давления на плоские поверхности.	ОПК -1 ОПК -3	7	2	-	4	4
3	Сила давления жидко- сти на криволинейную стенку. Закон Архимеда и его приложение. Ки- нематика и динамика	ОПК -1 ОПК -3	7	2	-	4	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Самостоя- тельная работа

	жидкости. Виды движения (течения) жидкости. Исследование режимов движения жидкости.						
4	Типы потоков жидкости. Гидравлические характеристики потока жидкости. Расход. Уравнение расхода. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли. Определение расхода, напора и диаметров коротких трубопроводов. Исследование уравнения Бернулли.	ОПК -1 ОПК -3	7	2	-	2	4
5	Гидравлические сопротивления. Режимы движения жидкости. Кавитация. Исследование потерь напора при ламинарном режиме движения жидкости.	ОПК -1 ОПК -3	7	2	-	2	4
6	Исследование потерь напора при турбулентном режиме движения жидкости. Подбор центробежного насоса. Местные гидравлические сопротивления. Гидравлический расчет трубопроводов. Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых трубопроводов. Сложные трубопроводы.	ОПК -1 ОПК -3	7	2	-	2	4
7	Трубопроводы с насосной подачей жидкостей. Истечение через малое отверстие в тонкой	ОПК -1 ОПК -3	7	2	-	2	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Самостоя- тельная работа

	стенке. Истечение через насадки. Гидравлический удар в трубопроводах. Разновидности гидроудара.						
8	Способы борьбы с ударным повышением давления. Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.	ОПК -1 ОПК -3	7	2	-	2	4
9	Последовательное и параллельное соединение насосов. Регулирование подачи. Оросительные системы	ОПК -1 ОПК -3	7	2	-	-	5

Итого				18	-	16	37
-------	--	--	--	----	---	----	----

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ/ сост. А. Н. Куртнезирова, В. В. Моисеев, Х. И. Килиди. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 98 с.

Электронный доступ :
<https://kubsau.ru/upload/iblock/efb/efb013fbdf8635d45b1f04c81bf33bbf.pdf>

2. Методические указания и контрольное задание №1 по дисциплине «Механика жидкости и газа» / составители В. В. Жизняков. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 24 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : <http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=16018>

3. Механика жидкости и газа : методические указания / составители А. В. Кудрявцев, А. М. Новикова, Ю. В. Столбихин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 31 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : <http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=26873>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
12	Высшая математика
21	Физика
1	Химия
123	Инженерная и компьютерная графика
1	Начертательная геометрия
2	Инженерная графика
3	Компьютерная графика
234	Механика
2	Теоретическая механика
4	Механика жидкости и газа
3	Техническая механика
4	Электротехника и электроснабжение
24	Учебная практика
2	Изыскательская практика
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
234	Механика
2	Теоретическая механика
4	Механика жидкости и газа
3	Техническая механика
2	Инженерные изыскания в строительстве
2	Инженерная геология и экология
2	Инженерная геодезия
4	Строительные материалы
3	Основы архитектурно-строительного проектирования
4	Основы строительных конструкций
4	Основы геотехники
5	Основы водоснабжения и водоотведения
5	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
4	Электротехника и электроснабжение
5	Средства механизации строительства
24	Учебная практика

2	Изыскательская практика
468	Производственная практика
6	Исполнительская практика
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

ОПК-1 – Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата;					
Знать: уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Не знает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Слабо знает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Знает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	На высоком уровне знает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Темы рефератов, комплект задач для выполнения лабораторной работы, комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачету, фонд тестирования заданий.
Уметь: решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Не умеет решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Слабо умеет решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Умеет решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	На высоком уровне умеет решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	
Владеть: навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами	Не владеет навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами	Слабо владеет навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами	Владеет навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами	На высоком уровне владеет навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами	
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства					
Знать: метод или методики решения задачи профессиональной	Не знает метод или методики решения задачи профессио-	Плохо знает метод или методики решения задачи профессио-	Знает метод или методики решения задачи профессио-	На высоком уровне знает метод или методики реше-	Темы рефе- ратов, ком- плект задач для выпол-

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
деятельности	нальной деятельности	ональной деятельности	нальной деятельности	ния задачи профессиональной деятельности	нения лабораторной работы, комплект
Уметь: выбирать планировочную схемы здания, проводить оценку преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы	Не умеет выбирать планировочную схемы здания, проводить оценку преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы	Плохо умеет выбирать планировочную схемы здания, проводить оценку преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы	Умеет выбирать планировочную схемы здания, проводить оценку преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы	На высоком уровне умеет выбирать планировочную схемы здания, проводить оценку преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы	теоретических вопросов и практических заданий к зачету, фонд тестирования заданий.
Владеть: навыками оценки условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	Не владеет навыками оценки условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	Плохо владеет навыками оценки условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	Владеет навыками оценки условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	На высоком уровне владеет навыками оценки условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Темы рефератов

1. Сооружения на водопроводной сети.
2. Насосные станции.
3. Водонапорные башни.
4. Водоводы и магистральные трубопроводы.
5. Арматура водопроводной сети.
6. Водозаборные сооружения.
7. Сельскохозяйственные мелиорации.
8. Оросительные системы.
9. Источники орошения.
10. Оросительная и поливная норма.
11. Средства гидромеханизации при поливе.

12. Выбор системы орошения и оборудования для полива.
13. Дождевание сельскохозяйственных культур.
14. Внутрипочвенное орошение.
15. Мелиоративные каналы.
16. Способы орошения.
17. Методы и способы осушения земель.
18. Осушительная система и ее составные части.
19. Борьба с затоплением и подтоплением земель

Комплект задач для выполнения лабораторной работы

Определение гидростатического давления

1 Условия к задачам

1.1 Для схем, представленных на рисунках 1.2 и 1.3, определить вакуум в точке A с помощью ртутных манометров.

1.2 К закрытому резервуару, заполненному водой, (рисунки 1.4 и 1.5) подключен ртутный манометр. Определить давление на поверхность воды в резервуаре.

1.2 Трубопроводы A и B (рисунки 1.6 и 1.7) заполнены водой. Определить давление в центре трубопровода A с помощью дифференциального ртутного манометра, если давление в центре трубопровода в известно.

Примечание: Для всех вариантов задач выразить искомое давление в Па ; м вод. ст. ; мм. рт. ст. ; кг/см^2 ;

Данные для решения задач приводятся в таблице 1.1

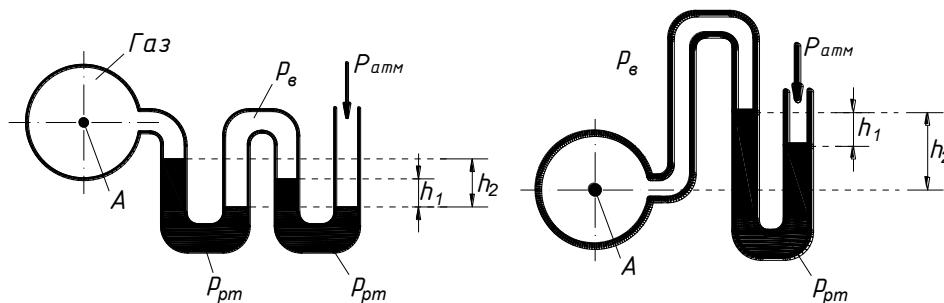


Рисунок 1.2 – К задаче 1.2.1

Рисунок 1.3 – К задаче 1.2.1

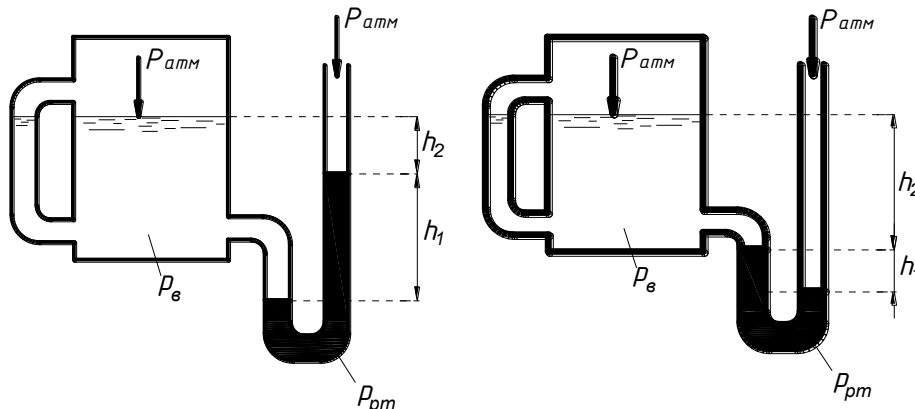


Рисунок 1.4 – К задаче 1.2.2

Рисунок 1.5 – К задаче 1.2.2

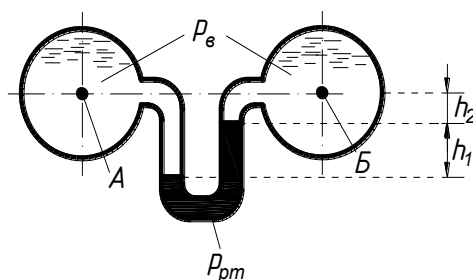
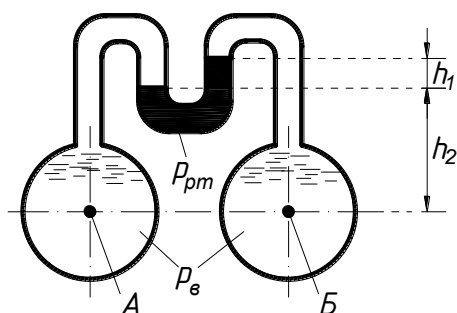


Рисунок 1.6 – К задаче 1.2.3 Рисунок 1.7 – К задаче 1.2.3

Таблица 1.1 – Данные к решению задач по определению гидростатического давления

Номер задания	Расчетная схема	Показания манометров, м		Давление в точке В, Мпа
		h1	h2	
1	Рис. 1.2	0,10	0,20	-
2		0,12	0,21	-
3		0,15	0,22	-
4		0,20	0,25	-
		h_1	h_2	
5	Рис. 1.3	0,25	0,30	-
6		0,30	0,40	-
7		0,35	0,50	-
8		0,80	0,90	-
9	Рис. 1.4	0,15	1,50	-
10		0,17	2,00	-
11		0,15	2,40	-
12		0,10	2,80	-
13	Рис. 1.5	0,15	1,20	-
14		0,13	1,80	-
15		0,15	2,50	-
16		0,18	3,00	-
17	Рис. 1.6	0,20	0,00	0,10
18		3,15	1,00	0,15
19		0,10	1,20	0,20
20		0,06	1,30	0,25
21		0,20	2,20	0,30
22	Рис. 1.7	0,12	2,00	0,05
23		0,15	1,50	1,18
24		0,20	1,20	0,22
25		0,10	0,70	0,45

Примечание: - температура воды и ртути равна 18 °С.

- при решении задач приняты такие значения плотности ρ некоторых жидкостей: вода 1000 – кг/м³; ртуть – 13600 кг/м³.

Вопросы к зачету

1. Гидростатическое давление, его свойства, единицы измерения давления. Вакуум. Понятия геометрической и вакуумметрической высоты гидростатического напора.

2. Дифференциальное уравнение равновесия несжимаемой жидкости (уравнение Эйлера), находящейся под действием сил тяжести и инерции.

3. Интегрирование дифференциального уравнения равновесия несжимаемой жидкости. Основное уравнение гидростатики, его физическая сущность.

4. Приборы для измерения гидростатического давления. Пьезометр вакуумметр, манометр и т.д. Эпюра гидростатического давления на плоские поверхности (примеры).

5. Сила гидростатического давления на плоские поверхности. Понятие центра давления (примеры).

6. Графический и аналитический способы определения силы гидростатического давления на плоские поверхности.

7. Основные понятия гидродинамики (скорость, гидродинамическое давление, сопротивление движения, установившееся и неустановившееся, неравномерное движение).

8. Струйная модель жидкости. Понятия траектории, линия тока, трубка тока элементарной струйки, элементарного расхода, живого сечения струйки.

9. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера), его физическая сущность.

10. Элементы потока: живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус, эквивалентный диаметр. Понятие потоков. Расход и средняя скорость. Эпюры скорости. Местная скорость

11. Уравнение неразрывности для элементарной струйки и всего потока несжимаемой жидкости при установившемся движении (примеры применения уравнения при решении задач).

12. Вывод уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, устанавливающего связь между скоростью и давлением в различных сечениях.

13. Уравнение Д. Бернулли для струйки реальной жидкости. Его физическая, энергетическая, геометрическая интерпретация.

14. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения потока реальной жидкости. Основные условия применения, уравнения Д. Бернулли к потоку жидкости (примеры).

15. Режимы движения жидкости. Критическая скорость потока и число Рейнольдса.

16. Гидравлические сопротивления, на какие виды подразделяются. Формулы для определения потерь напора.
17. Формула для определения коэффициента трения по длине (коэффициента Дарси) при ламинарном режиме. Пример расчета трубопровода при ламинарном режиме движения жидкости.
18. Обосновать три области гидравлических сопротивлений при турбулентном режиме течения жидкости в напорном трубопроводе.
19. Формулы для определения коэффициента трения для трех областей сопротивления турбулентного потока. Дать их физический смысл.
20. Формула Шези для средней скорости и расхода потока. Связь формулы Шези с формулой для определения потерь напора Дарси-Вейсбаха.
21. Местные потери напора. Формула Вейсбаха для определения местных потерь напора. Виды местных сопротивлений.
22. Короткие и длинные трубопроводы. Расходная и скоростная характеристики, удельное сопротивление трубопровода.
23. Представить пример гидравлического расчета сифонного трубопровода.
24. Гидравлический расчет простого трубопровода, состоящего из последовательно соединенных труб разных диаметров.
25. Гидравлический расчет трубопровода с параллельным соединением труб. Понятие о путевом расходе, удельном, транзитном и расчетном расходах.
26. Гидравлический расчет простого трубопровода. Три основные задачи расчета простого трубопровода.
27. Расчет разомкнутой (тупиковой) трубопроводной сети.
28. Формулы для определения скорости и расхода при истечении жидкости из отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре в атмосферу (привести примеры).
29. Формулы для определения скорости и расхода при истечении жидкости из отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре под уровень (привести примеры).
30. Понятие об истечении жидкостей. Коэффициенты сжатия, скорости и расхода. Понятие о малом и большом отверстии при истечении жидкости.
31. Истечение жидкости через насадки. Типы насадков. О дополнительных потерях напора в насадках по отношению к отверстию в тонкой стенке. Явление увеличения расхода жидкости при истечении через насадки.
32. Истечение жидкостей из-под щита с постоянным напором.
33. Формула для расхода при истечении жидкости из насадков при постоянном напоре в атмосферу и под уровень.
34. Классификация лопастных насосов. Формула теоретического напора центробежного насоса. Рабочие параметр центробежного насоса: напор, подача, высота всасывания, потребляемая мощность, КПД.
35. Классификация и область применения насосов, их параметры: напор, подача, мощность, к.п.д. Область применения насосов.
36. Напор и подача центробежных насосов. Вывод уравнения Эйлера.
37. Построить рабочую характеристику центробежного насоса (пример). Нанести характеристику трубопровода и определить рабочую точку при работе насоса на водопроводную сеть (подача, напор, к.п.д. мощность).

38. Последовательная работа насосов на водопроводную сеть. Определить рабочую точку насоса и подобрать требуемый насос с помощью его характеристик.

39. Параллельная работа насосов на водопроводную сеть. Определить рабочую точку насоса и подобрать требуемый насос с помощью его характеристик.

40. Осевые насосы. Принцип действия, особенности и область применения осевого насоса. Характеристики насосов с поворотно-лопастными рабочими колесами, способы регулирования расхода осевого насоса.

41. Поршневые насосы. Принцип действия и устройство, область применения поршневого насоса, его достоинства и недостатки.

42. Роторные насосы. Устройство, принцип действия и область применения роторных насосов. Характеристика и способы регулирования подачи.

43. Основные понятия и определения объемного гидропривода. Классификация, регулируемый и нерегулируемый гидропривод. Начертить типовую схему объемного гидропривода с разомкнутой и замкнутой циркуляцией рабочей жидкости.

44. Понятие водохозяйственного комплекса. Компоненты, входящие в водохозяйственный комплекс. Роль его в сельскохозяйственном производстве.

45. Понятие о сельскохозяйственном водоснабжении. Особенности водоснабжения животноводческих и птицеводческих ферм. Механизация и автоматизация технологического процесса водоснабжения. Насосные станции 1 и 2 подъема.

46. Схемы и системы водоснабжения, групповые и локальные водопроводы, башенные безбашенные схемы водоснабжения. Определить расчетный расход и напор насосной станции.

47. Нормы и режимы водопотребления. Графики суточного и годового водопотребления. Интегральная кривая водопотребления. Конструкция водонапорной башни.

48. Основные элементы систем водоснабжения. Устройства для забора воды из поверхностных источников и захвата подземных вод.

49. Водопроводная арматура. Конструкция запорно-регулирующей, предохранительной и водозаборной арматуры, использующейся в системах водоснабжения. Средства механизации подъема воды.

50. Движение грунтовых вод. Фильтрация, формула Дарси для скорости фильтрации. Приток грунтовых вод к колодцу (мощность водоносного пласта, глубина откачки, депрессионная воронка, радиус влияния колодца). Дебит колодца.

51. Понятие о мелиорации земель и водной мелиорации. Что называется орошением, какие существуют виды орошения. Режим орошения, сроки и нормы поливов.

52. Конструкции оросительных систем. Открытые, закрытые и комбинированные оросительные системы. Привести их схемы.

53. Суммарное водопотребление сельскохозяйственных культур при орошении. Расчет режима орошения. Понятие о коэффициенте водопотребления, суммарного водопотребления, оросительной и поливной норме.

54.Поливной расход, гидромодуль, размеры всех элементов оросительной системы. Графики гидромодуля и водоподачи.

55.Способы полива сельскохозяйственных культур. Поверхностный полив, дождевание, почвенное и капельное орошение.

56.Типы оросительных насосных станций. Расчет расхода и напора насосной станции.

57. Осушение земель. Мелиорация переувлажненных земель. Регулирование водного режима почвы и ускорение отвода избыточного поверхностного стока. Способы агромелиоративных мероприятий на переувлажненных почвах.

58.Способы осушения (открытые каналы, дренаж, кротование, глубокая вспашка).

Примеры теста

№1

Удельный вес жидкости (газа) это ...

- 1 ☐ вес единицы объема жидкости (газа)
- 2 ☐ масса жидкости (газа), заключенная в единице объема
- 3 ☐ отношение массы жидкости (газа) к ее объему
- 4 ☐ свойство жидкости (газа) оказывать сопротивление относительно движению ее частиц

№2

Плотность жидкости - это ...

- 1 ☐ вес единицы объема жидкости (газа)
- 2 ☐ объем, занимаемый единицей массы жидкости
- 3 ☐ отношение массы жидкости (газа) к ее объему
- 4 ☐ свойство жидкости (газа) оказывать сопротивление относительно движению ее частиц

№3

Удельный объем жидкости - это ...

- 1 ☐ вес единицы объема жидкости (газа)
- 2 ☐ объем, занимаемый единицей массы жидкости
- 3 ☐ отношение массы жидкости (газа) к ее объему
- 4 ☐ свойство жидкости (газа) оказывать сопротивление относительно движению ее частиц

№4

Удельный вес жидкости измеряется в системе СИ в ...

- 1 ☐ Па
- 2 ☐ °C
- 3 ☐ Н/м³
- 4 ☐ кг/ м³

№5

Плотность жидкости измеряется в системе СИ в ...

- 1 ☐ Па
- 2 ☐ кг
- 3 ☐ Н/м³
- 4 ☐ кг/ м³

№6

Плотность и удельный вес жидкости в производственных условиях измеряют ...

- 1 ☐ вакууметром
- 2 ☐ ареометром
- 3 ☐ барометром
- 4 ☐ амперметром

№7

Максимальное значение плотности при температуре $t=20^{\circ}\text{C}$ имеет ...

- 1 ☐ чистая вода
- 2 ☐ морская вода
- 3 ☐ бензин
- 4 ☐ нефть

№8

Удельный объем жидкости в системе СИ измеряется в ...

- 1 ☐ Н
- 2 ☐ кг
- 3 ☐ м³/кг
- 4 ☐ кг/ м³

№9

При температуре $t=0^{\circ}\text{C}$ происходит ...

- 1 ☐ замедление стока
- 2 ☐ кристаллизация воды
- 3 ☐ таяние льда
- 4 ☐ увеличение пропускной способности трубопровода

№10

Сжимаемость капельных жидкостей характеризуется коэффициентом ...

- 1 ☐ объемного сжатия
- 2 ☐ температурного расширения
- 3 ☐ гидравлического сопротивления
- 4 ☐ гидравлического трения

№11

Вязкость жидкости - это ...

- 1 ☐ вес единицы объема жидкости (газа)

- 2 ☐ объем, занимаемый единицей массы жидкости
- 3 ☐ отношение массы жидкости (газа) к ее объему
- 4 ☐ свойство жидкости (газа) оказывать сопротивление относительному движению ее частиц

№12

Динамическая вязкость - это ...

- 1 ☐ вес единицы объема жидкости (газа)
- 2 ☐ объем, занимаемый единицей массы жидкости
- 3 ☐ отношение массы жидкости (газа) к ее объему
- 4 ☐ коэффициент пропорциональности μ

№13

Кинематическая вязкость измеряется в системе СИ в ...

- 1 ☐ Н
- 2 ☐ Па
- 3 ☐ Па·с
- 4 ☐ м²/с

№14

Вязкость капельных жидкостей с увеличением температуры ...

- 1 ☐ увеличивается
- 2 ☐ уменьшается
- 3 ☐ остается неизменной
- 4 ☐ вязкость не зависит от температуры

№15

Вязкость газов с уменьшением температуры ...

- 1 ☐ увеличивается
- 2 ☐ уменьшается
- 3 ☐ остается неизменной
- 4 ☐ вязкость не зависит от температуры

№16

Вязкость газов с увеличением температуры ...

- 1 ☐ возрастает
- 2 ☐ уменьшается
- 3 ☐ остается неизменной
- 4 ☐ вязкость не зависит от температуры

№17

Вязкость определяют с помощью приборов, которые называются ...

- 1 ☐ вакууметром
- 2 ☐ ареометром
- 3 ☐ барометром

4 ☐ вискозиметром

№18

Испаряемость жидкости при росте давления насыщенных паров при данной температуре ...

- 1 ☐ возрастает
- 2 ☐ уменьшается
- 3 ☐ испаряемость не зависит от давления насыщенных паров
- 4 ☐ отсутствует

№19

Поверхностное натяжение возникает ...

- 1 ☐ в слое жидкости, расположенном под поверхностью раздела жидкости и газа
- 2 ☐ под слоем жидкости
- 3 ☐ над слоем жидкости
- 4 ☐ в слое жидкости

№20

Мениск возникает в области соприкосновения сред ...

- 1 ☐ жидкой и твердой
- 2 ☐ жидкой, твердой и газообразной
- 3 ☐ твердой и газообразной
- 4 ☐ жидкой и газообразной

№21

Выражение $v=V/m$ нужно для определения ...

- 1 ☐ удельного объема жидкости
- 2 ☐ удельного веса жидкости
- 3 ☐ плотности жидкости
- 4 ☐ динамической вязкости

№22

Уравнение $p_1V_1=p_2V_2$ известно как закон ...

- 1 ☐ Гей-Люссака
- 2 ☐ Бойля-Мариотта
- 3 ☐ Клайперона-Менделеева
- 4 ☐ Д.Бернулли

№23

Уравнение $V_1/V_2=T_1/T_2$ известно как закон ...

- 1 ☐ Гей-Люссака
- 2 ☐ Бойля-Мариотта
- 3 ☐ Клайперона-Менделеева
- 4 ☐ Д.Бернулли

№24

Уравнение $V_1/V_2 = p_1/p_2$ известно как закон ...

- 1 ☐ Гей-Люссака
- 2 ☐ Бойля-Мариотта
- 3 ☐ Клайперона-Менделеева
- 4 ☐ Д.Бернулли

№25

Изотермический процесс выражается законом ...

- 1 ☐ Майера
- 2 ☐ Бойля-Мариотта
- 3 ☐ Клайперона-Менделеева
- 4 ☐ Д.Бернулли

№26

Изобарический процесс выражается законом ...

- 1 ☐ Майера
- 2 ☐ Бойля-Мариотта
- 3 ☐ Гей-Люссака
- 4 ☐ Д.Бернулли

№27

Уравнение $pV = GRT$ известно как уравнение ...

- 1 ☐ Майера
- 2 ☐ состояния совершенного газа
- 3 ☐ Клайперона-Менделеева
- 4 ☐ Д.Бернулли

№28

Гидростатическое давление - это ...

- 1 ☐ давление в данной точке покоящейся жидкости
- 2 ☐ давление на дне сосуда покоящейся жидкости
- 3 ☐ давление на поверхности покоящейся жидкости
- 4 ☐ давление в движущейся жидкости

№29

Единицы измерения гидростатического давления ...

- 1 ☐ Па
- 2 ☐ см
- 3 ☐ м
- 4 ☐ кг/м³

№30

Избыточное (манометрическое) давление - это ...

- 1 ☐ избыток абсолютного давления над атмосферным
- 2 ☐ недостаток абсолютного давления до атмосферного

- 3 ☐ пьезометрическая высота
- 4 ☐ вакуумметрическая высота

№31

Вакуум -это ...

- 1 ☐ давление в жидкости меньшее атмосферного
- 2 ☐ разность между абсолютным и атмосферным давлением
- 3 ☐ сумма внешнего и избыточного давлений
- 4 ☐ давление равное нулю

№32

Манометрическое давление - это ...

- 1 ☐ давление в жидкости меньшее атмосферного
- 2 ☐ разность между абсолютным и атмосферным давлением
- 3 ☐ сумма внешнего и избыточного давлений
- 4 ☐ давление равное нулю

№33

Члены уравнения гидростатики имеют размерность ...

- 1 ☐ кг/м²
- 2 ☐ км
- 3 ☐ м
- 4 ☐ см

№34

Сифон работает за счет ...

- 1 ☐ избытка давления
- 2 ☐ разряжения
- 3 ☐ равенства давлений
- 4 ☐ перепада высот

№35

Избыточное давление измеряется ...

- 1 ☐ вакуумметром
- 2 ☐ барометром
- 3 ☐ манометром
- 4 ☐ гигрометром

№36

Вакуумметрическое давление измеряется ...

- 1 ☐ пьезометром
- 2 ☐ вакуумметром
- 3 ☐ барометром
- 4 ☐ манометром

№37

Абсолютное давление на поверхности жидкости равно ...

- 1 ☐ ратм
- 2 ☐ ризб
- 3 ☐ 0
- 4 ☐ ратм+рgh

№38

Сила избыточного гидростатического давления на криволинейной поверхности приложена ...

- 1 ☐ в центре тяжести криволинейной поверхности
- 2 ☐ в центре давления криволинейной поверхности
- 3 ☐ на поверхности жидкости перед криволинейной поверхностью
- 4 ☐ в донной части плоской поверхности

№39

Выберете свойства гидростатического давления ...

- 1 ☐ давление всегда действует по нормали к площадке действия
- 2 ☐ давление всегда действует по касательной к площадке действия
- 3 ☐ величина давления при постоянной глубине не зависит от угла ориентации площадки
- 4 ☐ величина давления при постоянной глубине зависит от угла ориентации площадки

№40

Сила гидростатического давления измеряется в системе СИ в ...

- 1 ☐ Па
- 2 ☐ Н
- 3 ☐ м
- 4 ☐ м3

№41

Идеальная жидкость - это ...

- 1 ☐ вязкая жидкость
- 2 ☐ плотная жидкость
- 3 ☐ абсолютно несжимаемая жидкость с отсутствием касательного напряжения
- 4 ☐ абсолютно сжимаемая жидкость

№42

Плоскость равного давления - это ...

- 1 ☐ плоскость, на которой давление изменяется по закону гидростатики
- 2 ☐ плоскость давление в каждой точке одинаково
- 3 ☐ плоскость давление в каждой точке, которой изменяется по параболе
- 4 ☐ плоскость, на которой давление равно нулю

№43

Плотность воды при $t=20\text{ C}$... кг/м3

- 1 ☐ 1600
- 2 ☐ 1000
- 3 ☐ 13600
- 4 ☐ 500

№44

Эпюра гидростатического давления показывает ...

- 1 ☐ изменение давления в жидкости по глубине
- 2 ☐ закон Паскаля
- 3 ☐ закон сообщающихся сосудов
- 4 ☐ связь между плотностью жидкости и давлением

№45

Гидростатическое давление в жидкости изменяется ...

- 1 ☐ криволинейно
- 2 ☐ линейно
- 3 ☐ логарифмически
- 4 ☐ по экспоненте

№46

Эпюра избыточного давления жидкости на плоской поверхности описывается ...

- 1 ☐ равнобедренным треугольником
- 2 ☐ прямоугольным треугольником
- 3 ☐ равносторонним треугольником
- 4 ☐ квадратом

№47

Гидростатическое давление на одинаковой глубине больше ...

- 1 ☐ в водопроводной воде
- 2 ☐ в морской воде
- 3 ☐ в нефти
- 4 ☐ в керосине

№48

Одна атмосфера содержит ... Па.

- 1 ☐ 98100
- 2 ☐ 500
- 3 ☐ 0,1
- 4 ☐ 1500

№49

Эпюра абсолютного давления жидкости на плоской поверхности описывается ...

- 1 ☐ трапецией
- 2 ☐ равнобедренным треугольником
- 3 ☐ квадратом

4 ☐ параболой

№50

Реальная жидкость - это ...

- 1 ☐ вязкая жидкость
- 2 ☐ плотная жидкость
- 3 ☐ абсолютно несжимаемая жидкость с отсутствием касательного напряжения
- 4 ☐ абсолютно сжимаемая жидкость, обладающая вязкостью жидкость

№51

Прибор которым можно измерить давление и избыточное и недостаточное называется ...

- 1 ☐ вакуумметр
- 2 ☐ мановакуумметр
- 3 ☐ манометр
- 4 ☐ барометр

№52

Кавитация - это ...

- 1 ☐ местное понижение давления
- 2 ☐ местное увеличение скорости
- 3 ☐ местное повышение давления до 100 атм.
- 4 ☐ местное падение напора

№53

Плоскость равного давления (отсчета) должна быть ...

- 1 ☐ вертикальной
- 2 ☐ возрастающей
- 3 ☐ убывающей
- 4 ☐ горизонтальной

№54

Удельная потенциальная энергия - это ...

- 1 ☐ удельная потенциальная энергия положения
- 2 ☐ удельная потенциальная энергия давления
- 3 ☐ сумма удельной потенциальной энергии положения и энергии давления
- 4 ☐ удельная кинетическая энергия

№55

Потенциальный напор соответствует ... давлению.

- 1 ☐ абсолютному
- 2 ☐ избыточному
- 3 ☐ атмосферному
- 4 ☐ манометрическому

№56

Пьезометрическая высота соответствует ... давлению.

- 1 ☐ абсолютному
- 2 ☐ избыточному
- 3 ☐ вакуумметрическому
- 4 ☐ манометрическому

№57

Избыточное гидростатическое давление на дно открытого сосуда равно ... кПа при $h = 0,6$ м.

- 1 ☐ 10
- 2 ☐ 28
- 3 ☐ 6
- 4 ☐ 15

№58

Плоскость равного давления при относительном покое жидкости может быть ...

- 1 ☐ криволинейной
- 2 ☐ наклонной
- 3 ☐ горизонтальной
- 4 ☐ криволинейной, наклонной и горизонтальной

№59

Пьезометр это ...

- 1 ☐ стеклянная трубка диаметром 5 мм
- 2 ☐ стеклянная трубка диаметром 3 мм
- 3 ☐ стеклянная трубка диаметром 1 мм
- 4 ☐ стеклянная трубка диаметром не менее 8 мм

№60

Пьезометром измеряют ...

- 1 ☐ абсолютное давление
- 2 ☐ избыточное давление
- 3 ☐ скорость потока
- 4 ☐ расход потока

№61

Скоростью движения жидкости в данной точке называется ...

- 1 ☐ след, оставленный в пространстве, занятом жидкостью
- 2 ☐ скорость перемещения в пространстве частицы жидкости, находящейся в этой точке
- 3 ☐ осредненная скорость в данной точке пространства
- 4 ☐ скорость, осредненная в данной точке пространства

№62

Описание движения жидкости осуществляется с помощью методов ...

- 1 ☐ Лагранжа
- 2 ☐ Эйлера

3 ☐ Бернулли

4 ☐ Громеки

№63

Линией тока называется ...

1 ☐ касательная, проведенная к вектору скорости

2 ☐ след, оставленный в пространстве частичкой жидкости

3 ☐ совокупность следов оставленных в пространстве частицами жидкости

4 ☐ кривая, соединяющая две частички жидкости в данный момент времени

№64

Траекторией движения жидкости называется ...

1 ☐ касательная, проведенная к вектору скорости

2 ☐ след, оставленный в пространстве частичкой жидкости

3 ☐ совокупность следов оставленных в пространстве частицами жидкости

4 ☐ кривая, соединяющая две частички жидкости в данный момент времени

№65

Расход жидкости в системе СИ измеряется ...

1 ☐ л/с

2 ☐ кг/с

3 ☐ м³/с

4 ☐ см³/с

№66

Расходом потока жидкости называется ...

1 ☐ количество жидкости, проходящее через живое сечение потока в единицу времени

2 ☐ движущейся объем жидкости конечных размеров

3 ☐ единица веса жидкости, проходящей через живое сечение потока в единицу времени

4 ☐ отношение веса жидкости к единице времени

№67

Местной или мгновенной скоростью называется ...

1 ☐ скорость в данной точке жидкости

2 ☐ средняя скорость потока жидкости

3 ☐ скорость на дне потока

4 ☐ скорость по оси потока

№68

Установившееся движение жидкости - это ...

1 ☐ движение, при котором элементы потока (расход, скорость, глубина, давление и др.) изменяются по времени

2 ☐ движение, при котором давление и скорость потока постоянны по времени в данной точке

3 ☐ движение, при котором поток соприкасается по всему периметру со стенками русла

4 ☐ движение с постоянной средней скоростью

№69

Неустановившееся движение жидкости - это ...

- 1 ☐ движение, при котором элементы потока постоянны по времени в данной точке
- 2 ☐ движение, при котором поток соприкасается по всему периметру со стенками русла
- 3 ☐ движение, при котором в данной точке скорость и давление изменяются по времени
- 4 ☐ движение с постоянной средней скоростью

№70

Равномерное движение жидкости - это ...

- 1 ☐ по длине потока изменяются средние скорости и глубина
- 2 ☐ движение, у которого площадь живого сечения изменяется по длине потока
- 3 ☐ движение, у которого средние скорости и глубина постоянны
- 4 ☐ движение, при котором поток соприкасается по всему периметру со стенками русла

№71

Неравномерное движение жидкости - это ...

- 1 ☐ по длине потока изменяются средние скорости и глубина
- 2 ☐ движение, у которого площадь живого сечения изменяется по длине потока
- 3 ☐ движение, у которого средние скорости и глубина постоянны
- 4 ☐ движение, при котором поток соприкасается по всему периметру со стенками русла

№72

Вихревым движением жидкости называется ...

- 1 ☐ движение с образованием вихрей
- 2 ☐ движение, у которого площадь живого сечения изменяется по длине потока
- 3 ☐ движение, у которого средние скорости и глубина постоянны
- 4 ☐ движение, при котором поток соприкасается по всему периметру со стенками русла

№73

Безвихревым движением жидкости называется ...

- 1 ☐ движение с образованием вихрей
- 2 ☐ движение, у которого площадь живого сечения изменяется по длине потока
- 3 ☐ движение, у которого средние скорости и глубина постоянны
- 4 ☐ движение жидкости без образования вихрей

№74

Эпюра скорости по глубине показывает ...

- 1 ☐ изменение скорости по глубине
- 2 ☐ изменение скорости на поверхности жидкости
- 3 ☐ изменение скорости на дне жидкости
- 4 ☐ изменение скорости по сечению канала

№75

Напорный поток - это ...

- 1 ☐ поток, ограниченный со всех сторон жидкой или газообразной средой
- 2 ☐ поток, полностью ограниченный со всех сторон твердыми стенками
- 3 ☐ поток со свободной поверхностью
- 4 ☐ поток, переходящий из бурного состояния в спокойное

№76

Безнапорный поток - это ...

- 1 ☐ поток со свободной поверхностью
- 2 ☐ поток, полностью ограниченный со всех сторон твердыми стенками
- 3 ☐ поток, ограниченный со всех сторон жидкой или газообразной средой
- 4 ☐ поток, переходящий из бурного состояния в спокойное

№77

Смоченный периметр - это ...

- 1 ☐ часть русла, смоченная жидкостью по дну
- 2 ☐ часть русла, смоченная жидкостью
- 3 ☐ часть русла, смоченная жидкостью по боковой поверхности
- 4 ☐ периметр живого сечения безнапорного потока

№78

Гидравлический радиус в системе СИ имеет размерность ...

- 1 ☐ см
- 2 ☐ м
- 3 ☐ Н
- 4 ☐ м²

№79

Плавноизменяющееся движение жидкости - это ...

- 1 ☐ движение, при котором кривизна линий тока и угол расхождения между линиями тока незначительна
- 2 ☐ движение, при котором кривизна линий тока и угол расхождения между линиями тока значительна
- 3 ☐ движение, у которого площадь живого сечения изменяется по длине потока
- 4 ☐ движение, у которого средние скорости и глубина постоянны

№80

Гидродинамический напор - это ...

- 1 ☐ сумма удельной потенциальной энергии положения и удельной кинетической энергии.
- 2 ☐ сумма удельной потенциальной энергии давления и удельной кинетической энергии.
- 3 ☐ сумма удельной потенциальной энергии и удельной кинетической энергии.
- 4 ☐ удельная потенциальная энергия

№81

Скорость потока при равномерном движении отличается от скорости потока при неравномерном движении ...

- 1 ☐ скорости равны в любой точке потока

- 2 ☐ скорость при равномерном движении практически равна скорости при неравномерном движении
- 3 ☐ скорости не сопоставимы
- 4 ☐ скорости равны в разных точках потока

№82

Установите отличие гидравлического уклона от пьезометрического ...

- 1 ☐ уклоны равны при равномерном движении
- 2 ☐ гидравлический уклон всегда положителен
- 3 ☐ пьезометрический уклон может быть положительным и отрицательным
- 4 ☐ уклоны всегда равны

№83

Гидравлический уклон ...

- 1 ☐ равен нулю
- 2 ☐ всегда положителен
- 3 ☐ меньше нуля
- 4 ☐ может быть положительным и отрицательным

№84

Единицы измерения гидравлического уклона ...

- 1 ☐ Па
- 2 ☐ м
- 3 ☐ %
- 4 ☐ см

№85

Единицы измерения пьезометрического уклона ...

- 1 ☐ %
- 2 ☐ м
- 3 ☐ см
- 4 ☐ м³/ч

№86

Трубка Пито предназначена для измерения ... потока жидкости

- 1 ☐ скорости
- 2 ☐ напора
- 3 ☐ давления
- 4 ☐ пьезометрической высоты

№87

Скорости в напорном потоке измеряется с помощью трубки ...

- 1 ☐ Пито
- 2 ☐ Пито-Прандтля
- 3 ☐ Бернулли

4 ☐ Эйлера

№88

Уравнение Д.Бернулли рассматривается в ... интерпретациях

- 1 ☐ трех
- 2 ☐ двух
- 3 ☐ пяти
- 4 ☐ четырех

№89

Пьезометрический уклон ...

- 1 ☐ может быть положительным и отрицательным
- 2 ☐ равен нулю
- 3 ☐ всегда положителен
- 4 ☐ меньше нуля

№90

Коэффициент Кориолиса для турбулентного потока равен ...

- 1 ☐ 1,1
- 2 ☐ 0,5
- 3 ☐ 2,0
- 4 ☐ 0,85

№91

Смоченный периметр напорного трубопровода диаметром 1 м равен ... м

- 1 ☐ 1,00
- 2 ☐ 2,00
- 3 ☐ 3,14
- 4 ☐ 3,50

№92

Смоченный периметр напорного трубопровода диаметром 2 м равен ... м

- 1 ☐ 1,00
- 2 ☐ 2,00
- 3 ☐ 3,14
- 4 ☐ 6,28

№93

Трубопроводы рассчитываются по ...

- 1 ☐ уравнению Д.Бернулли
- 2 ☐ уравнению неразрывности потока
- 3 ☐ формуле расхода жидкости
- 4 ☐ формуле Шези

№94

Средняя скорость потока при ламинарном режиме - это ...

- 1 ☐ осреднённая скорость по живому сечению
- 2 ☐ осредненная скорость по времени
- 3 ☐ осредненная скорость на оси потока
- 4 ☐ осредненная скорость по смоченному периметру

№95

Средняя скорость потока при турбулентном режиме - это ...

- 1 ☐ осреднённая скорость по живому сечению
- 2 ☐ осредненная скорость по времени
- 3 ☐ осредненная скорость на оси потока
- 4 ☐ осредненная скорость по смоченному периметру

№96

Трубка Пито это ...

- 1 ☐ трубка изогнутая под углом 30 градусов
- 2 ☐ трубка изогнутая под углом 90 градусов
- 3 ☐ трубка изогнутая под углом 60 граудусов
- 4 ☐ трубка изогнутая под углом 75 градусов

№97

Трубкой Пито измеряют ...

- 1 ☐ избыточное давление
- 2 ☐ расход потока
- 3 ☐ скорость безнапорного потока
- 4 ☐ абсолютное давление

№98

Трубка Прандтля это ...

- 1 ☐ объединенные вместе трубка Пито и пьезометр
- 2 ☐ расходомер
- 3 ☐ регулятор уровня
- 4 ☐ измеритель скорости потока

№99

Скорость в безнапорном потоке можно измерить ...

- 1 ☐ с помощью пьезометра
- 2 ☐ с помощью трубки Прандтля
- 3 ☐ с помощью трубки Пито
- 4 ☐ с помощью манометра

№100

Скорость в напорном потоке можно измерить ...

- 1 ☐ с помощью пьезометра
- 2 ☐ с помощью трубки Прандтля

- 3 ☐ с помощью трубки Пито
- 4 ☐ с помощью мановакуумметра

№101

Расчет прибора Вентури основан на применении ...

- 1 ☐ уравнения равномерного движения
- 2 ☐ уравнение Эйлера
- 3 ☐ уравнения Бернулли
- 4 ☐ формулы Торичелли

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины «Механика жидкости и газа» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 –Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов.

Контроль освоения дисциплины Б1.О.16 Механика жидкости и газа проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка «5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, сту-

дент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

Оценка «4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Оценка «3» (удовлетворительно: выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Оценка «2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы

Критерии оценки на тестировании.

До тестирования допускаются студенты, которые не имеют задолженностей. Тестирование производится в аудитории 107 кафедры «Электрических машин и электропривода», которая оснащена компьютерами. На кафедре создана база данных с тестами. По типу, предлагаемые студентам тесты являются тестами с одним правильным ответом. Время, отводимое на написание теста, не должно быть меньше 30 минут для тестов, состоящих из 20 тестовых заданий и 60 мин. для тестов из 40 тестовых заданий написания теста.

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии выставления оценки за выполнение тестовых заданий

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии выставления зачета

Оценка «**зачтено**» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «зачтено» выставляется студенту, усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «**не зачтено**» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при ответах на вопросы билета, не может логически правильно передать информацию.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная:

1. Андрижиевский, А. А. Механика жидкости и газа : учебное пособие / А. А. Андрижиевский. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 207 с. — ISBN 978-985-06-2509-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: <http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=35498>

2. Новикова, А. М. Механика жидкости и газа : учебное пособие / А. М. Новикова, А. В. Кудрявцев, И. И. Иваненко. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 140 с. — ISBN 978-5-9227-0538-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : <http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=58534>

3. Моргунов, К. П. Механика жидкости и газа : учебное пособие / К. П. Моргунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3278-3. — Текст : электронный // Лань : <https://e.lanbook.com/reader/book/109512/#1>

4. Доманский, И. В. Механика жидкости и газа : учебное пособие / И. В. Доманский, В. А. Некрасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-3158-8. — Текст : электронный // Лань : <https://e.lanbook.com/reader/book/110915/#1>

Дополнительная литература:

1. Чефанов, В. М. Основы технической механики жидкости и газа : учебное пособие / В. М. Чефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 452 с. — ISBN 978-5-8114-3975-1. — Текст : электронный // Лань : <https://e.lanbook.com/reader/book/126917/#1>

2. Практикум к проведению лабораторных работ по гидравлике: учебно - методическое пособие для бакалавров по направлениям 280100, 110800, 270100, 270800, 190601 / Е.В. Кузнецов, А.Е. Хаджиди, И.А. Приходько и др. – Краснодар, 2012. – 94 с. Электронный доступ образовательный портал: https://edu.kubsau.ru/file.php/109/01_Praktikum_k_provedeniju_laboratornykh_rabot_po_gidravlike.pdf

3. Дунай, О. В. Механика жидкости и газа. Расчет характеристики гидравлической системы. Курсовое проектирование : учебное пособие / О. В. Дунай, В. М. Чефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-4363-5. — Текст : электронный // Лань : <https://e.lanbook.com/reader/book/138163/#1>

4. Давыдов, А. П. Основы механики жидкости и газа (Современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов) : монография / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, О. Р. Каратаев ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-7882-1665-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : <http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=63753>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

– рекомендуемые интернет сайты:

1. Научная электронная библиотека – <https://eLIBRARY.ru>

2. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ/ сост. А. Н. Куртнезирова, В. В. Моисеев, Х. И. Килиди. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 98 с. Электронный доступ : <https://kubsau.ru/upload/iblock/efb/efb013fbdf8635d45b1f04c81bf33bbf.pdf>

2. Методические указания и контрольное задание №1 по дисциплине «Механика жидкости и газа» / составители В. В. Жизняков. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС

АСВ, 2011. — 24 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : <http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=16018>

3. Механика жидкости и газа : методические указания / составители А. В. Кудрявцев, А. М. Новикова, Ю. В. Столбихин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 31 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : <http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=26873>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	DWG.ru	Универсальная	http://dwg.ru
3	КонсультантПлюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Основы теплогазоснабжения и вентиляции	<p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101 м²; посадочных мест 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель) , в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
	Основы теплогазоснабжения и вентиляции	<p>114 ЗОО учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101м²; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>программное обеспечение: Windows,</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		Office. Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м²; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	
--	--	---	--

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> – устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением</i>	– письменная проверка с использованием специальных техниче-

<p><i>опорно-двигательного аппарата</i></p>	<p>ских средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>
---	---

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;

- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимнообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоя-

тельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говoreния, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говoreния, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.