



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)  
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

03 июня 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.03.02 «Механика жидкости и газа»**

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2021
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Белебей 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

доцент, к.т.н., доцент  
(должность, степень, ученое звание)

  
(подпись)

А.А. Цынаева  
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 03 июня 2021 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент  
(степень, ученое звание, подпись)

А.А. Цынаева  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

доцент, к.т.н.  
(степень, ученое звание, подпись)

А.А. Цынаева  
(ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
4.1. Содержание лекционных занятий .....	5
4.2. Содержание лабораторных занятий .....	6
4.3. Содержание практических занятий .....	7
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	8
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	11
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	12
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	13
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	<b>ИД-2 ОПК-1</b> Определяет характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований	<b>32 ОПК-1.2</b> Знать: характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований <b>У2 ОПК-1.2</b> Уметь: Определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований <b>В2 ОПК-1.2</b> Владеть: Методикой определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований
		<b>ИД-4 ОПК-1</b> Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)	<b>У4 ОПК-1.4</b> Уметь: Представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)
		<b>ИД-5 ОПК-1</b> Осуществляет выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	<b>35 ОПК-1.5</b> Знать: базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности
		<b>ИД-6 ОПК-1</b> Выполняет решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	<b>В6 ОПК-1.6</b> Владеть: методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<b>ИД-1 ОПК-3</b> Выполняет описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>31 ОПК-3.1</b> Знать: профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности <b>У1 ОПК-3.1</b> Уметь: выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

			<b>В1 ОПК-3.1</b> Владеть: Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
		<b>ИД-2 ОПК-3</b> Производит выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>32 ОПК-3.2</b> Знать: методы или методики решения задачи профессиональной деятельности <b>У2 ОПК-3.2</b> Уметь: Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности <b>В2 ОПК-3.2</b> Владеть: методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности

### Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: обязательная часть.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1	Инженерная и компьютерная графика ; Экология; Физика; Химия	Теоретическая механика; Высшая математика; Основы технической механики	
ОПК-3	Инженерная геодезия; Инженерная геология	Строительные материалы; Основы технической механики; Теоретическая механика	Основы архитектуры и строительных конструкций; Основы электротехники и электроснабжения; Основы теплогазоснабжения и вентиляции

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

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 3
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	<b>64</b>	<b>64</b>
лекционные занятия (ЛЗ)	32	32
лабораторные работы (ЛР)	16	16
практические занятия (ПЗ)	16	16
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	<b>49</b>	<b>49</b>
подготовка к ЛР / ПЗ	19	19
выполнение РГР / курсового проекта (работы)	10	10
написание отчёта	10	10
самостоятельное изучение материала	10	10
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	устный опрос, тест	устный опрос, тест
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>ИТОГО: час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>ИТОГО: з.е.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1	Введение. Основные свойства жидкости. Общие законы и уравнения гидростатики	6	2	2	10	-	16	36
2	Основы кинематики жидкости	8	2	2	5	1	5	23
3	Общие законы и уравнения гидродинамики	6	4	4	5	1	5	25
4	Потери напора при установившемся движении жидкости	6	4	4	10	1	5	30
5	Истечение жидкости из отверстий и насадков	6	4	4	10	1	5	30
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>144</b>

**4.1. Содержание лекционных занятий**

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Семестр 3</b>				
1	Введение. Основные свойства жидкости. Общие законы и уравнения гидростатики	Введение.	Предмет механики жидкости и газов. Краткий исторический очерк развития МЖГ. Связь МЖГ с другими отраслями знаний. Основные понятия и определения.	2
2	Введение. Основные свойства жидкости. Общие законы и уравнения гидростатики	Основные свойства жидкости.	Плотность, вязкость, сжимаемость, поверхностное натяжение, температурное расширение, теплопроводность, теплоемкость	2
3	Введение. Основные свойства жидкости. Общие законы и уравнения гидростатики	Общие законы и уравнения гидростатики	Дифференциальные уравнения равновесия жидкости Л. Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Формула для определения гидростатического давления в точке. Относительный покой жидкости. Сила гидростатического давления, действующая на плоские и криволинейные поверхности. Эпюры давления. Графоаналитический способ определения силы давления и точки ее приложения. Плавание тел. Закон Архимеда.	2
4	Основы кинематики жидкости	Основы кинематики жидкости	Методы изучения движения жидкости. Основные понятия кинематики. Уравнение неразрывности (сплошности) движущейся жидкости. Режимы движения жидкости, число Рейнольдса.	2
5	Основы кинематики жидкости	Основы кинематики жидкости	Кинематика Общие понятия. Два метода исследования движения Поле скоростей и ускорений	2
6	Основы кинематики жидкости	Основы кинематики жидкости	ЛИНИЯ ТОКА, ТРУБКА ТОКА, ТРАЕКТОРИЯ Уравнение неразрывности или сплошности (уравнение расхода) Вихревое движение	2
7	Общие законы и уравнения гидродинамики	Общие законы и уравнения гидродинамики	Дифференциальное уравнение движения несжимаемой ИДЕАЛЬНОЙ (НЕВЯЗКОЙ) ЖИДКОСТИ (УРАВНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЭЙЛЕРА)	2
8	Общие законы и уравнения гидродинамики	Общие законы и уравнения гидродинамики	Дифференциальное уравнение движения несжимаемой РЕАЛЬНОЙ (ВЯЗКОЙ) ЖИДКОСТИ (УРАВНЕНИЕ НАВЬЕ - СТОКСА) Уравнение Навье - Стокса для сжимаемой жидкости	2

9	Общие законы и уравнения гидродинамики	Общие законы и уравнения гидродинамики	Уравнение Бернулли для идеальной несжимаемой жидкости.	2
10	Общие законы и уравнения гидродинамики	Общие законы и уравнения гидродинамики	Уравнение Д. Бернулли для потока реальной жидкости	2
11	Потери напора при установившемся движении жидкости	Потери напора при установившемся движении жидкости	Потери на трение в потоке несжимаемой жидкости Потери на трение в потоке сжимаемых жидкостей (газов ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ)	2
12	Потери напора при установившемся движении жидкости	Потери напора при установившемся движении жидкости	Коэффициент трения Потери на местные сопротивления	2
13	Потери напора при установившемся движении жидкости	Потери напора при установившемся движении жидкости	Гидростатические потери (потери геометрического давления) Безнапорное движение жидкости в открытых руслах	2
14	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Общие понятия. Истечение	Общие понятия. Истечение несжимаемых сред через отверстия и насадки Истечение сжимаемых жидкостей (газов высокого давления)	2
15	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Истечение капельной жидкости Измерения	Истечение капельной жидкости под уровень Истечение капельной жидкости при переменном уровне Измерение скорости и расхода Дроссельные расходомеры и труба Вентури Трубки скоростного напора	2
16	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Водослив. Элементы струйного движения	Водослив Кавитация и гидравлический удар Струйное движение Элементы струйного движения	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>32</b>
<b>Итого:</b>				<b>32</b>

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Семестр 3</b>				
1	Введение. Основные свойства жидкости. Общие законы и уравнения гидростатики	Изучение физических свойств жидкости	Изучение физических свойств гелия	2
2	Введение. Основные свойства жидкости. Общие законы и уравнения гидростатики	Изучение физических свойств газов	Исследование теплофизических свойств рабочих тел.	2
3	Введение. Основные свойства жидкости. Общие законы и уравнения гидростатики	Исследование теплофизических свойств водорода.	Исследование теплофизических свойств водорода.	2
4	Общие законы и уравнения гидродинамики	Определение допустимой величины утечки из системы водоснабжения	Определение допустимой величины утечки из системы водоснабжения	2

5	Введение. Основные свойства жидкости. Общие законы и уравнения гидростатики	Исследование теплофизических свойств воды и водяного пара в состоянии насыщения.	Исследование теплофизических свойств воды и водяного пара в состоянии насыщения.	2
6	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Исследование истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном напоре.	Исследование истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном напоре.	2
7	Общие законы и уравнения гидродинамики	Исследование работы системы водоснабжения с питанием от глубоинной скважины	Исследование работы системы водоснабжения с питанием от глубоинной скважины	2
8	Потери напора при установившемся движении жидкости	Исследование потерь напора в системе	Исследование потерь напора в системе	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</b>

### 4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Семестр 3</b>				
1	Введение. Основные свойства жидкости. Общие законы и уравнения гидростатики	Гидростатическое давление и его измерение	Определение высоты поднятия жидкости в манометре. Определение избыточного давления на свободной поверхности воды в резервуаре.	2
2	Введение. Основные свойства жидкости. Общие законы и уравнения гидростатики	Гидростатическое давление и его измерение	Гидростатическое давление на плоских и криволинейных поверхностях. Плавание тел. закон Архимеда.	2
3	Основы кинематики жидкости	Основы кинематики жидкости	Определение расхода воды, протекающей по восходящему трубопроводу.	2
4	Основы кинематики жидкости	Основы кинематики жидкости	Определение напора в резервуаре. Расчет абсолютного давления в резервуаре	2
5	Общие законы и уравнения гидродинамики	Общие законы и уравнения гидродинамики	Определение потерь на трение в потоке несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли	2
6	Потери напора при установившемся движении жидкости	Потери напора при установившемся движении жидкости	Определение потерь напора при установившемся движении жидкости	2
7	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Определение местных потерь давления. Коэффициент потерь давления.	2
8	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Определение потерь давления. Пьезометрический график.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</b>



#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Семестр 3</b>				
1.	Введение. Основные свойства жидкости. Общие законы и уравнения гидростатики	Самостоятельное изучение материала, подготовка к ЛР / ПЗ, написание отчёта, подготовка к экзамену, подготовка к тесту	Предмет механики жидкости и газов. Краткий исторический очерк развития МЖГ. Связь МЖГ с другими отраслями знаний. Основные понятия и определения. Плотность, вязкость, сжимаемость, поверхностное натяжение, температурное расширение, теплопроводность, теплоемкость Дифференциальные уравнения равновесия жидкости Л. Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Формула для определения гидростатического давления в точке. Относительный покой жидкости. Сила гидростатического давления, действующая на плоские и криволинейные поверхности. Эпюры давления. Графоаналитический способ определения силы давления и точки ее приложения. Плавание тел. Закон Архимеда.	10
2.	Основы кинематики жидкости	Самостоятельное изучение материала, подготовка к ЛР / ПЗ, написание отчёта, подготовка к экзамену, подготовка к тесту	Основы кинематики жидкости Методы изучения движения жидкости. Основные понятия кинематики. Уравнение неразрывности (сплошности) движущейся жидкости. Режимы движения жидкости, число Рейнольдса. Кинематика Общие понятия. Два метода исследования движения Поле скоростей и ускорений ЛИНИЯ ТОКА, ТРУБКА ТОКА, ТРАЕКТОРИЯ Уравнение неразрывности или сплошности (уравнение расхода) Вихревое движение	5
3.	Общие законы и уравнения гидродинамики	Самостоятельное изучение материала, подготовка к ЛР / ПЗ, написание отчёта, подготовка к экзамену, подготовка к тесту	Дифференциальное уравнение движения несжимаемой ИДЕАЛЬНОЙ (НЕВЯЗКОЙ) ЖИДКОСТИ (УРАВНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЭЙЛЕРА) Дифференциальное уравнение движения несжимаемой РЕАЛЬНОЙ (ВЯЗКОЙ) ЖИДКОСТИ (УРАВНЕНИЕ НАВЬЕ - СТОКСА) Уравнение Навье - Стокса для сжимаемой жидкости Уравнение Бернулли для идеальной несжимаемой жидкости. Уравнение Д. Бернулли для потока реальной жидкости	5
4.	Потери напора при установившемся движении жидкости	Самостоятельное изучение материала, подготовка к ЛР / ПЗ,	Потери на трение в потоке несжимаемой жидкости Потери на трение в потоке сжимаемых жидкостей (газов ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ) Коэффициент трения Потери на местные сопротивления Гидростатические потери (потери геометрического давления) Безнапорное движение жидкости в открытых руслах	10
5.	Истечение жидкости из отверстий и насадков	написание отчёта, подготовка к экзамену,	Общие понятия. Истечение несжимаемых сред через отверстия и насадки Истечение сжимаемых жидкостей (газов высокого давления) Истечение капельной жидкости под уровень Истечение капельной жидкости при переменном уровне Измерение скорости и расхода Дроссельные расходомеры и труба Вентури Трубки скоростного напора Водослив Кавитация и гидравлический удар Струйное движение Элементы струйного движения	10
<b>Итого за семестр:</b>				<b>40</b>
<b>Итого:</b>				<b>40</b>

#### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

##### 1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

## **2. Методические указания при работе на лабораторном занятии**

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме однотипная работа выполняется всеми обучающимися одновременно. При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

## **3. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## **4. Методические указания по самостоятельной работе**

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к

учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

### **9. Методические указания при написании отчета**

Структура контрольной работы:

- титульный лист,
- содержание контрольной работы,
- основная часть контрольной работы,
- выводы по работе,
- список использованной литературы.

Объем контрольной работы до 15 страниц машинописного текста через 1.5 интервала. В контрольной работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой. В тексте необходимо выделить основные идеи и предложить собственное отношение к ним, основные положения работы желательно иллюстрировать своими примерами. В тексте необходимо делать ссылки на использованную литературу с указанием страниц. В контрольной работе должны активно использоваться не менее 3 источников.

### **10. Методические указания при написании и оформлении конспекта**

Конспект – наиболее совершенная и наиболее сложная форма записи. Слово «конспект» происходит от латинского «conspectus», что означает «обзор, изложение». В правильно составленном конспекте обычно выделено самое основное в изучаемом тексте, сосредоточено внимание на наиболее существенном, в кратких и четких формулировках обобщены важные теоретические положения.

Конспект представляет собой относительно подробное, последовательное изложение содержания прочитанного. На первых порах целесообразно в записях ближе держаться тексту, прибегая зачастую к прямому цитированию автора. В дальнейшем, по мере выработки навыков конспектирования, записи будут носить более свободный и сжатый характер.

Конспект книги обычно ведется в тетради. В самом начале конспекта указывается фамилия автора, полное название произведения, издательство, год и место издания. При цитировании обязательная ссылка на страницу книги. Если цитата взята из собрания сочинений, то необходимо указать соответствующий том. Следует помнить, что четкая ссылка на источник – непрременное правило конспектирования. Если конспектируется статья, то указывается, где и когда она была напечатана.

Конспект подразделяется на части в соответствии с заранее продуманным планом. Пункты плана записываются в тексте или на полях конспекта. Писать его рекомендуется четко и разборчиво, так как небрежная запись с течением времени становится малопонятной для ее автора. Существует правило: конспект, составленный для себя, должен быть по возможности написан так, чтобы его легко прочитал, и кто-либо другой.

Формы конспекта могут быть разными и зависят от его целевого назначения (изучение материала в целом или под определенным углом зрения, подготовка к докладу, выступлению на занятии и т.д.), а также от характера произведения (монография, статья, документ и т.п.). Если речь идет просто об изложении содержания работы, текст конспекта может быть сплошным, с выделением особо важных положений подчеркиванием или различными значками.

В случае, когда не ограничиваются переложением содержания, а фиксируют в конспекте и свои собственные суждения по данному вопросу или дополняют конспект соответствующими материалами их других источников, следует отводить место для такого рода записей. Рекомендуется разделить страницы тетради пополам по вертикали и в левой части вести конспект произведения, а в правой свои дополнительные записи, совмещая их по содержанию.

Конспектирование в большей мере, чем другие виды записей, помогает вырабатывать навыки правильного изложения в письменной форме важные теоретических и практических вопросов, умение четко их формулировать и ясно излагать своими словами.

Таким образом, составление конспекта требует вдумчивой работы, затраты времени и труда. Зато во время конспектирования приобретаются знания, создается фонд записей.

Конспект может быть текстуальным или тематическим. В текстуальном конспекте сохраняется логика и структура изучаемого произведения, а запись ведется в соответствии с расположением материала в книге. За основу тематического конспекта берется не план произведения, а содержание какой-либо темы или проблемы.

Текстуальный конспект желательно начинать после того, как вся книга прочитана и продумана, но это, к сожалению, не всегда возможно. В первую очередь необходимо составить план произведения письменно или мысленно, поскольку в соответствии с этим планом строится дальнейшая работа. Конспект включает в себя тезисы, которые составляют, его основу. Но, в отличие от тезисов, конспект содержит краткую запись не только выводов, но и доказательств, вплоть до фактического материала. Иначе говоря, конспект – это расширенные тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами, мыслями и соображениями составителя записи.

Как правило, конспект включает в себя и выписки, но в него могут войти отдельные места, цитируемые дословно, а также факты, примеры, цифры, таблицы и схемы, взятые из книги. Следует помнить, что работа над конспектом только тогда будет творческой, когда она не ограничена текстом изучаемого произведения. Нужно дополнять конспект данными из других источников.

В конспекте необходимо выделять отдельные места текста в зависимости от их значимости. Можно пользоваться различными способами: подчеркиваниями, вопросительными и восклицательными знаками, репликами, краткими оценками, писать на полях своих конспектов слова: «важно», «очень важно», «верно», «характерно».

В конспекте могут помещаться диаграммы, схемы, таблицы, которые придадут ему наглядность.

Составлению тематического конспекта предшествует тщательное изучение всей литературы, подобранной для раскрытия данной темы. Бывает, что какая-либо тема рассматривается в нескольких главах или в разных местах книги. А в конспекте весь материал, относящийся к теме, будет сосредоточен в одном месте. В плане конспекта рекомендуется делать пометки, к каким источникам (вплоть до страницы) придется обратиться для раскрытия вопросов. Тематический конспект составляется обычно для того, чтобы глубже изучить определенный вопрос, подготовиться к докладу, лекции или выступлению на семинарском занятии. Такой конспект по содержанию приближается к реферату, докладу по избранной теме, особенно если включает и собственный вклад в изучение проблемы.

### 11. Методические указания по подготовке к устному опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля доводятся до обучающихся заранее. Эффективность подготовки обучающихся к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу необходимо ознакомиться с материалом по теме семинара и обратить внимание на усвоение основных понятий изучаемой темы, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов.

### 12. Методические указания по конспектированию литературы

Написание конспекта первоисточника (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы.

Методические рекомендации по конспектированию учебной и научной литературы:

- Запишите название конспектируемой работы и его выходные данные.
- Составьте план прочитанного материала, пункты которого могут последовательно располагаться в тексте материала или на полях.
  - При составлении конспекта старайтесь излагать мысли автора конспектируемой вами работы своими словами. Это позволит вам лучше осмыслить текст.
  - Выработайте систему условных сокращений, которые будут понятны и позволят сократить время на запись информации.
  - Делайте текст «читабельным», т.е. структурно располагайте его на листе, вводите не только краткие сокращения и условные обозначения, но и схемы.
  - Если в тексте конспекта цитаты перемежаются с вашими мыслями, не забываете отмечать цитируемый текст кавычками.
  - На полях обязательно отмечайте номера страниц, конспектируемой статьи.

### 13. Методические указания по подготовке к тестированию

Тестовые задания – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки. Выполнение тестовых заданий предоставляет обучающимся возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по изучаемой теме. Для формирования заданий использована как закрытая, так и открытая форма. У обучающегося есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий обучающиеся должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы литературы по дисциплине. Контрольный тест выполняется обучающимся самостоятельно во время практических занятий.

## 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы

1.	Ильина Т.Н., Семенов А.С. Основы гидравлики и теплотехники; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 70253">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 70253</a>	ЭР	+	+
2.	Глухов В.С., Дикой А.А., Дикая И.В. Основы гидравлики и теплотехники: Раздел 1. Основы гидравлики; Армавирский государственный педагогический университет, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 82446">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 82446</a>	ЭР	+	+
3.	Глухов В.С., Дикой А.А., Дикая И.В. Основы гидравлики и теплотехники: Раздел 2. Основы теплотехники; Армавирский государственный педагогический университет, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 82447">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 82447</a>	ЭР	+	+
4.	Давыдов А.П., Валиуллин М.А., Замалеев З.Х. Основы гидравлики и теплотехники; Ай Пи Ар Медиа, 2022.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 116474">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 116474</a>	ЭР	+	+
5.	Сапухин А.А., Курочкина В.А. Основы гидравлики; Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 30350">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 30350</a>	ЭР	+	+
6.	Гусев В.П., Гусева Ж.А. Основы гидравлики; Профобразование, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 66394">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 66394</a>	ЭР	+	+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

#### 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

#### Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	LibreOffice Writer	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	LibreOffice Impress	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	LibreOffice Calc	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
4.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
6.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное
7.	Яндекс.Браузер <a href="https://browser.yandex.com">https://browser.yandex.com</a>	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
8.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	7-zip.org	иностранное
9.	К-Lite Codec Pack <a href="https://codeguide.com">https://codeguide.com</a>	свободно распространяемое	CODEC GUIDE	иностранное

#### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	<a href="https://elib.samgtu.ru/">https://elib.samgtu.ru/</a>
3	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>

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

##### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Лабораторные занятия**

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная установками и компьютерной техникой.

#### **Практические занятия**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Самостоятельная работа**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

### **10. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

**Б1.О.03.02 «Механика жидкости и газа»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	<b>08.03.01 Строительство</b>
<b>Направленность (профиль)</b>	<b>Водоснабжение и водоотведение</b>
<b>Квалификация</b>	<b>бакалавр</b>
<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>
<b>Год начала подготовки</b>	<b>2021</b>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<b>Строительство</b>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<b>Строительство</b>
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	<b>144 / 4</b>
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	<b>экзамен</b>

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	<b>ИД-2 ОПК-1</b> Определяет характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований	<b>32 ОПК-1.2</b> Знать: характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований <b>У2 ОПК-1.2</b> Уметь: Определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований <b>В2 ОПК-1.2</b> Владеть: Методикой определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований
		<b>ИД-4 ОПК-1</b> Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)	<b>У4 ОПК-1.4</b> Уметь: Представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)
		<b>ИД-5 ОПК-1</b> Осуществляет выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	<b>35 ОПК-1.5</b> Знать: базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности
		<b>ИД-6 ОПК-1</b> Выполняет решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	<b>В6 ОПК-1.6</b> Владеть: методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<b>ИД-1 ОПК-3</b> Выполняет описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>31 ОПК-3.1</b> Знать: профессиональную терминологию в области профессиональной деятельности <b>У1 ОПК-3.1</b> Уметь: выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования



			профессиональной терминологии <b>В1 ОПК-3.1</b> Владеть: Методикой описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
		<b>ИД-2 ОПК-3</b> Производит выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>32 ОПК-3.2</b> Знать: методы или методики решения задачи профессиональной деятельности <b>У2 ОПК-3.2</b> Уметь: Выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности <b>В2 ОПК-3.2</b> Владеть: методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности

### Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства					Промежуточная аттестация
	Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	Раздел 4.	Раздел 5.	
	Введение. Основные свойства жидкости. Общие законы и уравнения гидростатики	Основы кинематики жидкости	Общие законы и уравнения гидродинамики	Потери напора при установившемся движении жидкости	Истечение жидкости из отверстий и насадков	
	Вопросы к ЛР / задания к ПЗ, вопросы к устному опросу отчёт, тест					экзамен
ИД-2 ОПК-1	32 ОПК-1.2	32 ОПК-1.2	32 ОПК-1.2	32 ОПК-1.2	32 ОПК-1.2	32 ОПК-1.2
	У2 ОПК-1.2	У2 ОПК-1.2	У2 ОПК-1.2	У2 ОПК-1.2	У2 ОПК-1.2	У2 ОПК-1.2
	В2 ОПК-1.2	В2 ОПК-1.2	В2 ОПК-1.2	В2 ОПК-1.2	В2 ОПК-1.2	В2 ОПК-1.2
ИД-4 ОПК-1	У4 ОПК-1.4	У4 ОПК-1.4	У4 ОПК-1.4	У4 ОПК-1.4	У4 ОПК-1.4	У4 ОПК-1.4
ИД-5 ОПК-1	35 ОПК-1.5	35 ОПК-1.5	35 ОПК-1.5	35 ОПК-1.5	35 ОПК-1.5	35 ОПК-1.5
ИД-6 ОПК-1	В6 ОПК-1.6	В6 ОПК-1.6	В6 ОПК-1.6	В6 ОПК-1.6	В6 ОПК-1.6	В6 ОПК-1.6
ИД-1 ОПК-3	31 ОПК-3.1	31 ОПК-3.1	31 ОПК-3.1	31 ОПК-3.1	31 ОПК-3.1	31 ОПК-3.1
	У1 ОПК-3.1	У1 ОПК-3.1	У1 ОПК-3.1	У1 ОПК-3.1	У1 ОПК-3.1	У1 ОПК-3.1
	В1 ОПК-3.1	В1 ОПК-3.1	В1 ОПК-3.1	В1 ОПК-3.1	В1 ОПК-3.1	В1 ОПК-3.1
ИД-2 ОПК-3	32 ОПК-3.2	32 ОПК-3.2	32 ОПК-3.2	32 ОПК-3.2	32 ОПК-3.2	32 ОПК-3.2
	У2 ОПК-3.2	У2 ОПК-3.2	У2 ОПК-3.2	У2 ОПК-3.2	У2 ОПК-3.2	У2 ОПК-3.2
	В2 ОПК-3.2	В2 ОПК-3.2	В2 ОПК-3.2	В2 ОПК-3.2	В2 ОПК-3.2	В2 ОПК-3.2

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

#### 2.1. Формы текущего контроля успеваемости

##### Примерный перечень заданий к практическим занятиям

1. Определение высоты поднятия жидкости в манометре. Определение избыточного давления на свободной поверхности воды в резервуаре.
2. Гидростатическое давление на плоских и криволинейных поверхностях. Плавание тел. закон Архимеда.
3. Определение расхода воды, протекающей по восходящему трубопроводу.
4. Определение напора в резервуаре. Расчет абсолютного давления в резервуаре
5. Определение потерь на трение в потоке несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли
6. Определение потерь напора при установившемся движении жидкости

7. Определение местных потерь давления. Коэффициент потерь давления.
8. Определение потерь давления. Пьезометрический график.

#### Примерный перечень вопросов к лабораторным занятиям

1. Определение : вязкость - это
2. Определение : плотность - это
3. Теплоемкость - это
4. Как с помощью формулы Сазерленда рассчитать динамический коэффициент вязкости
5. Что такое критерий Прандтля  $Pr$ ?
6. Как вязкость потока связана с трением
7. Как кинематическая вязкость связана с динамической вязкостью
8. Как перевести единицы измерения вязкости Сантипуаз в  $Pa \cdot s$
9. Что такое условная вязкость
10. Как определить условную вязкость?
11. Что такое малое отверстие?
12. Какую стенку можно назвать тонкой?
13. Дать определение коэффициента сжатия струи?
14. Формула для определения подачи и скорости потока через отверстие по величине напора?
15. Как экспериментальными методами можно определить коэффициент скорости, коэффициент сжатия струи и коэффициент расхода?
16. Какие типы насадков можно выделить?
17. Как геометрия насадка влияет на поджатие струи?.
18. Доказать на основании формул влияние геометрии насадка на скорость истечения струи
19. Какие формы насадков увеличивают скорость истечения струи?
20. Как определяется время опорожнения резервуара при наличии и отсутствии насадков?
21. дать определение : давление насыщения - это
22. дать определение : удельный объем воды - это
23. дать определение : удельный объем пара - это
24. Отношение удельных объемов пара/воды равно?
25. Определение: удельная энтальпия воды - это
26. Удельная энтальпия пара - это
27. Удельная теплота парообразования - это
28. Удельная энтропия воды - это
29. Удельная энтропия пара - это
30. Как вязкость связана с величиной касательного напряжения трения?

#### Примерный перечень вопросов к устному опросу

1. Основные свойства жидкости.
2. Силы, действующие на жидкость.
3. Основное уравнение гидростатики.
4. Пьезометрическая высота. Вакуум.
5. Потенциальный напор.
6. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки.
7. Простейшие гидравлические машины. Приборы для измерения давления.
8. Закон Архимеда.
9. Виды движения жидкости.
10. Уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости.
11. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости.
12. Потери напора по длине.
13. Местные гидравлические сопротивления.
14. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
15. Гидравлический расчет трубопроводов.
16. Потери напора по длине при ламинарном равномерном установившемся движении жидкости.
17. Потери напора на трение по длине трубы при турбулентном движении жидкости.
18. Классификация струй.

#### Примерный тест

1. Модельную жидкость, лишенную вязкости, называют ...

*идеальной;*  
*несжимаемой;*  
*совершенной;*  
*бароклинной;*  
*баротропной.*

2. Жидкость называется ..., если она лишена вязкости.  
*идеальной.*

3. Модельную жидкость, не изменяющей плотности при изменения давления, называют ...  
*несжимаемой;*  
*идеальной;*  
*совершенной;*  
*бароклинной;*  
*баротропной.*

4. Жидкость называется ..., если она не изменяет плотности при изменении давления.  
*несжимаемой.*

5. Модельную жидкость, не изменяющей плотности при изменения давления в которой силы сцепления между молекулами отсутствуют, а собственный объем молекул равен нулю, называют ...

*совершенной;*  
*несжимаемой;*  
*идеальной;*  
*бароклинной;*  
*баротропной.*

6. Несжимаемая жидкость называется ..., если силы сцепления между молекулами отсутствуют, а собственный объем молекул равен нулю.  
*совершенной.*

7. Модельную жидкость, представляющей собой газ, плотность которого является функцией давления и температуры, называют ...

*бароклинной;*  
*совершенной;*  
*несжимаемой;*  
*идеальной;*  
*баротропной.*

8. ... жидкость – это газ, плотность которого является функцией давления и температуры.  
*бароклинная.*

9. Модельную жидкость, представляющей собой газ, плотность которого зависит только от давления, называют ...

*баротропной;*  
*бароклинной;*  
*совершенной;*  
*несжимаемой;*  
*идеальной.*


10. ... жидкость представляет собой газ, у которого плотность зависит только от давления.  
*баротропная.*

## 2.2. Формы промежуточной аттестации

### Вопросы к экзамену:

1. Наука «Механика жидкости и газа» и ее задачи.
2. Основные свойства жидкости.
3. Силы, действующие на жидкость.
4. Давление в жидкости.
5. Гидростатическое давление.
6. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
7. Основное уравнение гидростатики.
8. Свободная поверхность жидкости.
9. Закон Паскаля, закон Архимеда
10. Пьезометрическая высота. Вакуум.
11. Потенциальный напор.
12. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки.
13. Простейшие гидравлические машины.
14. Приборы для измерения давления.
15. Закон Архимеда.
16. Относительный покой жидкости.
17. Основные понятия кинематики жидкости: линия тока, трубка тока, струйка, нормальное сечение, расход.
18. Виды движения жидкости.
19. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости.
20. Расход жидкости. Средняя скорость.
21. Уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости.
22. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли.
23. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости.
24. Коэффициент Кориолиса.
25. Трубка Пито, водомер Вентури.
26. Полный напор для целого потока.
27. Потери напора при установившемся движении жидкости.
28. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
29. Ламинарное движение жидкости.
30. Турбулентное движение жидкости.
31. Виды гидравлических потерь.
32. Потери напора по длине.
33. Местные гидравлические сопротивления.
34. Основные виды местных сопротивлений.
35. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
36. Гидравлический расчет трубопроводов.
37. Уравнение постоянства расхода.
38. Потери напора по длине при ламинарном равномерном установившемся движении жидкости.
39. Потери напора на трение по длине трубы при турбулентном движении жидкости.
40. Классификация струй. ....

**Образец билета:**

 <p><b>САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ</b> Опорный университет</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</b>  <b>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение</b>  <b>высшего образования «Самарский государственный технический университет»</b>  <b>(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)</b>  <b>Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан</b></p>
<p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № <u>1</u></b></p>	
По дисциплине (модулю): «Механика жидкости и газа»	Семестр 3
Направление 08.03.01 «Промышленное и гражданское строительство»	
<p>1. Пьезометрическая высота. Вакуум.                  2. Расход жидкости. Средняя скорость.</p>	
<p><b>Составил:</b>                  Доц. _____ <b>С.Ю. Теплых</b>                  _____ (подпись)                  « ____ » _____ 2022 г.</p>	<p><b>Утверждаю:</b>                  Зав.кафедрой _____ <b>А.А. Цынаева</b>                  _____ (подпись)                  « ____ » _____ 2022 г.</p>

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Оценивание процесса формирования компетенций осуществляется непрерывно в течение семестра (семестров). В качестве инструмента текущего контроля знаний выступают практические задания (задачи, практикумы, лабораторные работы, отчёты по ним, опросы) или контрольные точки. Работа с накопительной системой позволяет отражать учебные достижения обучающегося по дисциплине в течении семестра. В течении первых двух недель семестра формируется набор контрольных точек и график их проведения, эта информация и наименование оценочного средства (задачи, практикумы, лабораторные работы, отчёты по ним, опросы и др. ) доводится до сведения обучающегося. Для отслеживания прогресса формирования компетенции используется бальная система, на основании которой принимается решение об аттестации обучающегося. Каждая контрольная точка должна включать в себя наименование оценочного средства, дату сдачи, максимальную оценку в баллах, критерии её сдачи. При необходимости преподаватель может разместить в накопительной системе рекомендации по изучению дисциплины и прикрепить файлы с методическими материалами. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент за семестр — 100. Баллы начисляются за решение задач на практических занятиях, по результатам выполнения заданий (задачи, практикумы, лабораторные работы, отчёты по ним, опросы и т.д.), а также за корректные ответы на вопросы при промежуточной аттестации. Для аттестации студент должен набрать не менее 51 балла, что соответствует оценке «удовлетворительно».

**3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

*Таблица 5*

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Вопросы к устному опросу	систематически на всех видах занятий /письменно и устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Задачи для решения на практических занятиях	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
3.	Защита отчёта по лабораторным работам	систематически на лабораторных занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
4.	Промежуточная аттестация – вопросы экзаменационных билетов	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

**3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)**

**Критерии оценки и шкала оценивания вопросов к устному опросу**

Таблица 6

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	(16-25) баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	(11-15) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий	(1-10) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0 баллов

### Критерии оценивания задач для решения на практических занятиях

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(21-30) баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	(11-20) баллов
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(1-10) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0) баллов

### Критерии оценивания защиты отчёта по лабораторным работам

Таблица 8

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы	(31-45) баллов
«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	(16-30) баллов

«Удовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы	(1-15) баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	(0) баллов

### Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 9

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы к устному опросу	0-25 баллов
2.	Задачи для решения на практических занятиях	0-30 баллов
3.	Защита отчёта по лабораторным работам	0-45 баллов
<b>Итого:</b>		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

### 3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Оценку «отлично»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомительную с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

**Оценку «хорошо»** заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

**Оценку «удовлетворительно»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

### Шкала оценивания результатов

Таблица 11

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

\_\_\_\_\_ Л.М. Инаходова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Б1.О.03.02 «Механика жидкости и газа»**

по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» по направленности (профилю) подготовки «Водоснабжение и водоотведение»

**на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Разработчик дополнений и изменений:

\_\_\_\_\_ (должность, степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (степень, звание, подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)



## Аннотация рабочей программы дисциплины

## Б1.О.03.02 «Механика жидкости и газа»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2021
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
3	144 / 4	32	16	16	4	49	27	экзамен
Итого	144 / 4	32	16	16	4	49	27	экзамен

<b>Универсальные компетенции:</b>	
<b>не предусмотрены учебным планом</b>	
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>	
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
ИД-2 ОПК-1	Определяет характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований
ИД-4 ОПК-1	Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)
ИД-5 ОПК-1	Осуществляет выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
ИД-6 ОПК-1	Выполняет решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
ИД-1 ОПК-3	Выполняет описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
ИД-2 ОПК-3	Производит выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
<b>Профессиональные компетенции:</b>	
<b>не предусмотрены учебным планом</b>	

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с механикой жидкости газа.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме задач для решения на практических занятиях, защиты отчёта по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме экзамена.