

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.Б.15**

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА**

по направлению подготовки

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

(направленность (профиль))

Форма обучения: очная

Год набора: 2017

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	2											
Часов по РУП	72											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				4								
	№№ семестров											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЗЕТ по семестрам				2								
Лекции				4								18
Лабораторные				16								16
Практические												
Контактная работа				20								
Сам. работа				52								38
Контроль												
Итого				72								72

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

### Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐ Отсутствует

☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(протокол заседания № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

☐ Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

*Срок действия утвержденной РПД: для программ бакалавров – 4 года; для программ магистров – 2 года; для программ специалистов – 5 лет.*

### Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой Оборудование и технологии машиностроительного производства  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.Ю. Логинов  
(И.О. Фамилия)

## УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Энергетические машины и системы управления  
(разработавшей РПД)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д.А. Павлов  
(И.О. Фамилия)

## Структура дисциплины

## Механика жидкости и газа

Наименование курса	Семестр изучения	Кол-во ЗЕТ	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий													Форма контроля	Контроль в часах
				Всего часов по уч. плану	Контактная работа				Самостоятельная работа									
					Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
Механика жидкости и газа	4	2	17	72	34	18	16	-	38						38	2	зачет	

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.15 Механика жидкости и газа**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов представления о физических состояниях жидкостей и газов при равновесном и подвижном состояниях, а также использование закономерностей равновесия и движения жидкостей для решения прикладных инженерных задач.

Задачи:

1. Дать представление о физических состояниях и закономерностях равновесия и процессов движения жидкостей и газов на основе математического и экспериментального анализа ;

2. Ознакомить студентов с методами исследования законов равновесия и движения жидкостей и газов;

3. Формировать у студентов инженерный подход к решению прикладных задач требующих применения гидростатических и гидро-газодинамических законов а также обеспечению надежности ,безопасности и эффективности работы объектов подачи жидкостей и газов при их технической эксплуатации.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Математика», «Физика», «Механика 2».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Безопасность жизнедеятельности», «Технология машиностроения» и т.д.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
– способность участвовать в разработке обобщенных	Знать: физическую сущность законов кинематики и динамики жидкостей и газов, основные физические свойства жидкостей и газов с целью дальнейшего применения для решения профессиональных задач

вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4).	;критерии подобия и теория моделирования гидравлических явлений;
	Уметь: рассчитывать влияние силы давления жидкостей и газов на различные поверхности; произвести измерения гидравлических параметров при равновесном и подвижном состояниях; выбрать соответствующие теоретические и эмпирические формулы для расчета подачи жидкостей и газов в любой гидравлической системы; составить уравнение баланса энергетических и геометрических параметров в условиях равновесия и движения жидкости; рассчитывать суммарные потери давления при подаче жидкостей в любой гидравлической системе, произвести гидравлический расчет с целью предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов по технологической системы машиностроения.
	Владеть: Навыками инженерных гидро- и газодинамических расчетов в системах машиностроительных производств с целью проведения технико-экономических обоснований проектных расчетов.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Введение. Физические состояния и свойственные параметры жидкостей и газов.	Определение механики жидкостей и газов. Классификация жидкостей и газов. Основные физические свойства жидкостей и газов. Газовые законы.
2. Общие закономерности равновесного состояния жидкостей и газов.	Силы, действующие в жидкости
	Гидростатическое давление и его свойство
	Дифференциальное уравнение покоящейся жидкости
	Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения
	Поверхность равного давления. Закон Паскаля
	Виды давления. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности
	Относительный покой жидкости. Закон Архимеда
	Равновесие газов. Основные уравнения
3. Основы кинематики и динамики жидкостей и газов	Основные понятия кинематики жидкости
	Основные элементы потока движущейся жидкости
	Виды движения жидкости

	Уравнение неразрывности потока
	Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости
	Общее уравнение энергии в интегральной форме
	Основное уравнение баланса гидравлических параметров (уравнение Д.Бернулли)
	Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Д.Бернулли
	Графические формы представления уравнения Д.Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой сжимаемой жидкости
	Режимы течения жидкости, особенности существующих режимов, критерии Рейнольдса
4. Основы теории гидравлических сопротивлений	Виды гидравлических сопротивлений. Физические характеристики гидравлических сопротивлений
	Сопротивление по длине при движении в цилиндрической трубе при существующих режимах
	Формула Дарси-Вейсбаха, ее физический смысл
	Течение жидкости в гидравлически гладких и шероховатых трубах. Движение жидкости в трубах некруглого сечения
	Местные гидравлические сопротивления. Формулы определения потери напора при прохождении жидкости через местные преграды в трубопроводах. Эквивалентная длина
	Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса
5. Гидро-газодинамический расчет трубопроводов	Классификация трубопроводов. Гидравлический расчет короткого трубопровода
	Гидро-газодинамические расчеты длинных трубопроводов
	Гидравлический удар, Физический смысл и расчетные формулы.
6. Истечения несжимаемых и сжимаемых жидкостей из отверстий и через насадки	Истечение жидкости через малое отверстия в тонкой стенке. Основные расчетные формулы.
	Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса.
	Истечение через насадки, виды насадка. Основные расчетные формулы.
	Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости
7. Основы теории моделирования	Общие принципы подобия физических явлений
	Условия подобия гидродинамических явлений

гидравлических явлений	Основные критерии гидродинамического подобия
	Масштабы моделирования

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**

#### 4. Технологическая карта по учебному курсу "Механика жидкости и газа"

Семестр изучения	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий														Форма контроля	Контроль в часах
		Всего часов по уч. плану	Контактная работа занятия					Самостоятельная работа									
			Всего				В т.ч. в интерактивной форме	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические											
4	17	72	34	18	16	0	0	38	0	0	0	0	0	38	2	зачет	

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
1		Лекция 1	Лек1	Введение. Предмет механики жидкости и газа. РАЗДЕЛ-1: Тема1.Основные понятия и определения. .Основные физические свойства жидкостей и газов; Тема 2.Газовые законы.	+	П		2	-						100		

2		Лабораторное занятие 1	Лаб31	Измерение вязкости жидкости.	+	АК, П	10	2	-						25		
3		Лекция 2	Лек2	РАЗДЕЛ 2.: Общие закономерности равновесного состояния жидкостей: ТЕМЫ: 1.Закономерности гидростатики. Силы действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. 2.Дифференциальные уравнения гидростатики. Поверхности уровня. Равновесия жидкости в поле земного тяготения. Закон Паскаля.	+	П		2	-						100		
4		Лабораторное занятие 2	Лаб32	Измерение параметров, входящих в уравнение Бернулли.	+	П	10	2	-						25		
5		Лекция 3	Лек3	РАЗДЕЛ 2 .ТЕМЫ: 3.Давление жидкости на различные геометрические поверхности. Эпюры давлений. Закон Архимеда. 4.Равновесие газов. Основные уравнения и поверхность уровня.	+	П		2	-						100		
6		Лабораторное занятие 3	Лаб33	Исследование режимов движения жидкости.	+	П	10	2	-						0		
7		Лекция 4	Лек4	РАЗДЕЛ.3.Основы кинематики и динамики жидкостей и газов.	+	П		2							0		

				ТЕМА 1.: .Основные понятия о движении жидкости. Основные уравнения кинематики и динамики невязкой жидкости. Движение вязкой жидкости. Уравнение Навье- Стокса.													
8		Лабораторное занятие 4	Лаб34	Определение потери напора по длине в трубопроводе постоянного сечения.	+	п	10	2	-						0		
9		Лекция 5	Лек5	.РАЗДЕЛ 3. ТЕМА 2. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Формы записи уравнения Бернулли Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока невязкой и вязкой сжимаемой жидкости.	+	п		2							0		
10		Лабораторное занятие 5	Лаб35	Определение коэффициентов местных сопротивлений.	+	п	10	2	-						0		
11		Лекция 6	Лек6	РАЗДЕЛ 4. Основы теории гидравлических сопротивлений . ТЕМЫ: 1.Физические характеристики гидравлических сопротивлений. Основное уравнение равномерного движения. Режимы движения жидкости.	+	п		2							0		

				2.Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Местные сопротивления и потери напора.													
12		Лабораторное занятие 6	Лаб36	Исследование коэффициентов истечения жидкости из резервуара.	+	п	10	2	-						0		
13		Лекция 7	Лек7	РАЗДЕЛ 5 Классификация и практические расчеты трубопроводов. ТЕМЫ: 1.Гидравлический расчет коротких трубопроводов. 2.Расчет длинных трубопроводов .3.Гидравлический удар в трубопроводах.	+	п		2							0		
14		Лабораторное занятие 7	Лаб37	Определение длины зоны завихрения воздушного потока.	+	п	10	2	-						0		
15		Лекция 8	Лек8	РАЗДЕЛ 6.Истечение жидкостей из резервуаров и основы теории моделирования гидравлических явлений. ТЕМЫ: 1.Условия истечения жидкостей и газов из отверстий и насадки. Основные расчетные формулы.. Коэффициенты истечения и их зависимость от критерии Рейнольдса.	+	п		2	-						0		

				2.Общие принципы и условия подобия гидродинамических явлений. Основные критерии гидродинамического подобия.													
16		Посещаемость	Псщ	Посещаемость лекционных занятий	-		20				5				0		
16		Лабораторное занятие 8	Лаб38	Определение скорости витания воздушного шара.	+	П	10	2	-						0		
						ИТОГО	100										
								32		38							
								72									
						ИТОГО через ЦТ		2									

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Лабораторное занятие 1	Лабораторное занятие	10	Допускаются все	<p><b>10 баллов</b> за полностью выполненную (в течение занятия) лабораторную работу, при соблюдении методики выполнения, техники безопасности, наличии грамотных отчета (оформленного в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях) и ответов на вопросы.</p> <p><b>8 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат незначительные ошибки/недочеты.</p> <p><b>6 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям.</p> <p><b>4 балла</b> за работу при соблюдении тех же</p>

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
				<p>условий, но отчет содержит ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям, ответы на вопросы неверные.</p> <p><b>2 балла</b> за несвоевременно выполненную работу с нарушениями методики или техники безопасности, отсутствие отчета и/или ответов, или ошибочные ответы.</p> <p>Промежуточные баллы преподаватель выставляет, исходя из своевременности, полноты и правильности выполнения работы, отчета и ответов</p>
Лабораторное занятие 2	Лабораторное занятие	10	Допускаются все	<p><b>10 баллов</b> за полностью выполненную (в течение занятия) лабораторную работу, при соблюдении методики выполнения, техники безопасности, наличии грамотных отчета (оформленного в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях) и ответов на вопросы.</p> <p><b>8 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат незначительные ошибки/недочеты.</p> <p><b>6 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям.</p> <p><b>4 балла</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет содержит ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям, ответы на вопросы неверные.</p> <p><b>2 балла</b> за несвоевременно выполненную работу с нарушениями методики или техники безопасности, отсутствие отчета и/или ответов, или ошибочные ответы.</p> <p>Промежуточные баллы преподаватель</p>

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
				выставляет, исходя из своевременности, полноты и правильности выполнения работы, отчета и ответов
Лабораторное занятие 3	Лабораторное занятие	10	Допускаются все	<p><b>10 баллов</b> за полностью выполненную (в течение занятия) лабораторную работу, при соблюдении методики выполнения, техники безопасности, наличии грамотных отчета (оформленного в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях) и ответов на вопросы.</p> <p><b>8 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат незначительные ошибки/недочеты.</p> <p><b>6 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям.</p> <p><b>4 балла</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет содержит ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям, ответы на вопросы неверные.</p> <p><b>2 балла</b> за несвоевременно выполненную работу с нарушениями методики или техники безопасности, отсутствие отчета и/или ответов, или ошибочные ответы.</p> <p>Промежуточные баллы преподаватель выставляет, исходя из своевременности, полноты и правильности выполнения работы, отчета и ответов</p>
Лабораторное занятие 4	Лабораторное занятие	10	Допускаются все	<p><b>10 баллов</b> за полностью выполненную (в течение занятия) лабораторную работу, при соблюдении методики выполнения, техники безопасности, наличии грамотных отчета (оформленного в соответствии с требованиями, изложенными в</p>

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
				<p>методических указаниях) и ответов на вопросы.</p> <p><b>8 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат незначительные ошибки/недочеты.</p> <p><b>6 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям.</p> <p><b>4 балла</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет содержит ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям, ответы на вопросы неверные.</p> <p><b>2 балла</b> за несвоевременно выполненную работу с нарушениями методики или техники безопасности, отсутствие отчета и/или ответов, или ошибочные ответы.</p> <p>Промежуточные баллы преподаватель выставляет, исходя из своевременности, полноты и правильности выполнения работы, отчета и ответов</p>
Лабораторное занятие 5	Лабораторное занятие	10	Допускаются все	<p><b>10 баллов</b> за полностью выполненную (в течение занятия) лабораторную работу, при соблюдении методики выполнения, техники безопасности, наличии грамотных отчета (оформленного в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях) и ответов на вопросы.</p> <p><b>8 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат незначительные ошибки/недочеты.</p> <p><b>6 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям.</p>

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
				<p><b>4 балла</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет содержит ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям, ответы на вопросы неверные.</p> <p><b>2 балла</b> за несвоевременно выполненную работу с нарушениями методики или техники безопасности, отсутствие отчета и/или ответов, или ошибочные ответы.</p> <p>Промежуточные баллы преподаватель выставляет, исходя из своевременности, полноты и правильности выполнения работы, отчета и ответов</p>
Лабораторное занятие 6	Лабораторное занятие	10	Допускаются все	<p><b>10 баллов</b> за полностью выполненную (в течение занятия) лабораторную работу, при соблюдении методики выполнения, техники безопасности, наличии грамотных отчета (оформленного в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях) и ответов на вопросы.</p> <p><b>8 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат незначительные ошибки/недочеты.</p> <p><b>6 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям.</p> <p><b>4 балла</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет содержит ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям, ответы на вопросы неверные.</p> <p><b>2 балла</b> за несвоевременно выполненную работу с нарушениями методики или техники безопасности, отсутствие отчета и/или ответов, или ошибочные ответы.</p>

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
				Промежуточные баллы преподаватель выставляет, исходя из своевременности, полноты и правильности выполнения работы, отчета и ответов
Лабораторное занятие 7	Лабораторное занятие	10	Допускаются все	<p><b>10 баллов</b> за полностью выполненную (в течение занятия) лабораторную работу, при соблюдении методики выполнения, техники безопасности, наличии грамотных отчета (оформленного в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях) и ответов на вопросы.</p> <p><b>8 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат незначительные ошибки/недочеты.</p> <p><b>6 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям.</p> <p><b>4 балла</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет содержит ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям, ответы на вопросы неверные.</p> <p><b>2 балла</b> за несвоевременно выполненную работу с нарушениями методики или техники безопасности, отсутствие отчета и/или ответов, или ошибочные ответы.</p> <p>Промежуточные баллы преподаватель выставляет, исходя из своевременности, полноты и правильности выполнения работы, отчета и ответов</p>
Посещаемость	Практическая работа	20		<p><b>20 баллов</b> -100% посещаемость лекционных занятий;</p> <p><b>15 баллов</b> -75% посещаемость лекционных занятий;</p>

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
				<p><b>10 баллов</b> -50% посещаемость лекционных занятий;</p> <p><b>5 баллов</b> - 25% посещаемость лекционных занятий;</p> <p><b>0 баллов</b> -отсутствие на лекционных занятиях.</p>
Лабораторное занятие 8	Лабораторное занятие	10	Допускаются все	<p><b>10 баллов</b> за полностью выполненную (в течение занятия) лабораторную работу, при соблюдении методики выполнения, техники безопасности, наличии грамотных отчета (оформленного в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях) и ответов на вопросы.</p> <p><b>8 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат незначительные ошибки/недочеты.</p> <p><b>6 баллов</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет и/или ответы на вопросы содержат ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям.</p> <p><b>4 балла</b> за работу при соблюдении тех же условий, но отчет содержит ошибки/недочеты, оформление отчета не соответствует требованиям, ответы на вопросы неверные.</p> <p><b>2 балла</b> за несвоевременно выполненную работу с нарушениями методики или техники безопасности, отсутствие отчета и/или ответов, или ошибочные ответы.</p> <p><b>Промежуточные баллы</b> преподаватель выставляет, исходя из своевременности, полноты и правильности выполнения работы, отчета и ответов</p>
Итоговый тест по курсу через ЦТ	Итоговый тест по курсу через ЦТ	100		

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Пересдача зачета (экзамена) преподавателю	Пересдача	20	Допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу	
Схема расчета итоговой оценки:		Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2		

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет (устно)	Наличие текущих баллов	«зачтено»	Критерии и нормы текущего контроля промежуточной аттестации представлены в пункте 5. Зачет ставится по схеме расчета итоговой оценки: Общие текущие баллы выставленные преподавателем студенту + результат итогового теста и все делится на 2.; Если общий итог составляет 40 баллов и более.
		«незачтено»	Общие текущие баллы выставленные преподавателем студенту + результат итогового теста и все делится на 2 Если общий итог составляет менее 40 баллов .

## 6. Банк тестовых заданий и регламент проведения тестирований

### 6.1. Банк тестовых заданий для проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Механика жидкости и газа	516	Сайриддинов Сайриддин Шахобович

### 6.2. Регламент проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Итоговый тест по курсу через ЦТ(Механика жидкости и газа, итоговый)	55	Модуль 1. Определение механики жидкости и га за. Свойства жидкостей и газов. Вклад ученых в развитие механики жидкости (гидравлика)	10	55
		Модуль 2. Общие законы и управления статике жидкостей и газов	10	
		Модуль 3. Основы кинематики и динамики жидкостей и газов	10	
		Модуль 4. Гидравлические	10	

		сопротивления. Истечение жидкости из отверстий и насадка		
		Модуль 5. Основы моделирования	5	
		Модуль 6.Практическое применение законов механики жидкости	10	

## 7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

*По учебному курсу данный раздел не предусмотрен*

## 8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

*По учебному курсу данный раздел не предусмотрен*

## 9. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Определение механики жидкостей и газов. Классификация жидкостей и газов
2	Основные физические свойства жидкостей и газов. Газовые законы
3	Силы, действующие в жидкости
4	Гидростатическое давление и его свойство
5	Дифференциальное уравнение покоящейся жидкости
6	Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения
7	Поверхность равного давления. Закон Паскаля
8	Виды давления. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности
9	Относительный покой жидкости. Закон Архимеда
10	Равновесие газов. Основные уравнения
11	Основные понятия кинематики жидкости
12	Основные элементы потока движущейся жидкости
13	Виды движения жидкости
14	Уравнение неразрывности потока
15	Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости
16	Общее уравнение энергии в интегральной форме
17	Основное уравнение баланса гидравлических параметров (уравнение Д.Бернулли)
18	Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Д.Бернулли
19	Формы представления уравнения Д.Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой сжимаемой жидкости
20	Режимы течения жидкости, особенности существующих режимов, критерии Рейнольдса
21	Виды гидравлических сопротивлений. Физические характеристики гидравлических сопротивлений

№ п/п	Вопросы
22	Сопротивление по длине при движении в цилиндрической трубе при существующих режимах
23	Формула Дарси-Вейсбаха, ее физический смысл
24	Течение жидкости в гидравлически гладких и шероховатых трубах. Движение жидкости в трубах некруглого сечения
25	Местные гидравлические сопротивления. Формулы определения потери напора при прохождении жидкости через местные преграды в трубопроводах. Эквивалентная длина
26	Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса
27	Классификация трубопроводов. Гидравлический расчет короткого трубопровода
28	Гидравлический расчет длинных трубопроводов
29	Гидравлический удар, Физический смысл и расчетные формулы
30	Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке. Основные расчетные формулы
31	Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса
32	Истечение из насадков, виды насадков. Основные расчетные формулы
33	Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости
34	Общие принципы подобия физических явлений
35	Условия подобия гидродинамических явлений
36	Основные критерии гидродинамического подобия
37	Масштабы моделирования

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства <sup>1</sup>
1	Раздел 1. 1.Определение механики жидкости и газа. Свойства жидкостей и газов. Газовые законы.	ОПК-4	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ..
2	Раздел 2..Общие законы и управления статике жидкостей и газов	ОПК-4	Собеседование по теоретическому материалу..
3	Раздел 3.Основы кинематики и динамики жидкостей и газов	ОПК-4	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ..

4	Раздел 4. Основы теории гидравлических сопротивлений.	ОПК-4	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ.
5	Раздел 5. Практические расчеты трубопроводов	ОПК-4	Собеседование по теоретическому материалу..
6	Раздел 6. Истечение жидкости из отверстий и насадки. Основы теории моделирования гидравлических явлений	ОПК-4	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ.

## 10.2. Представление оценочного средства в фонде.

### 10.2.1 Комплект материалов для собеседования:

№ п/п	ВОПРОСЫ
	<b>РАЗДЕЛЬ 1. Определение механики жидкостей и газов. Основные физические свойства жидкости и газа. Газовые законы .</b>
1	Предмет механики жидкости и газа. Физические состояния жидкостей и газов
2	Классификация жидкостей и газов
3	Основные физические свойства жидкости и газа.
4	Вклад ученых в развитие механики жидкости и газа
5	Газовые законы
	<b>Раздель 2. Общие законы и управления статики жидкостей и газов</b>
1	Силы, действующие в жидкости
2	Гидростатическое давление и его свойство
3	Дифференциальное уравнение покоящейся жидкости
4	Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения
5	Поверхность равного давления. Закон Паскаля
6	Виды давления. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности
7	Относительный покой жидкости. Закон Архимеда
8	Равновесие газов. Основные уравнения
	<b>Раздель 3. Основы кинематики и динамики жидкостей и газов</b>
1	Основные понятия кинематики жидкости
2	Основные элементы потока движущейся жидкости
3	Виды движения жидкости
4	Уравнение неразрывности потока
5	Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости

№ п/п	ВОПРОСЫ
6	Общее уравнение энергии в интегральной форме
7	Основное уравнение баланса гидравлических параметров (уравнение Д.Бернулли)
8	Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Д.Бернулли
9	Формы представления уравнения Д.Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой сжимаемой жидкости
10	Режимы течения жидкости, особенности существующих режимов, критерии Рейнольдса
	<b>Раздел 4. Основы теории гидравлических сопротивлений</b>
1	Виды гидравлических сопротивлений. Физические характеристики гидравлических сопротивлений
2	Сопротивление по длине при движении в цилиндрической трубе при существующих режимах
3	Формула Дарси-Вейсбаха, ее физический смысл
4	Течение жидкости в гидравлически гладких и шероховатых трубах. Движение жидкости в трубах некруглого сечения
5	Местные гидравлические сопротивления. Формулы определения потери напора при прохождении жидкости через местные преграды в трубопроводах. Эквивалентная длина
6	Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса
1	<b>Раздел 5. Практические расчеты трубопроводов</b>
2	Классификация трубопроводов. Гидравлический расчет короткого трубопровода
3	Гидравлический расчет длинных трубопроводов
4	Гидравлический удар, Физический смысл и расчетные формулы
	<b>Раздел 6. Истечение жидкости из отверстий и насадки. Основы теории моделирования гидравлических явлений</b>
1	Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке. Основные расчетные формулы
2	Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса
3	Истечение из насадков, виды насадков. Основные расчетные формулы
4	Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости
5	Общие принципы подобия физических явлений
6	Условия подобия гидродинамических явлений
7	Основные критерии гидродинамического подобия
8	Масштабы моделирования

### 10.2.2 Комплект отчетов по лабораторным работам:

**Лабораторная работа №1 «Измерение вязкости жидкости вискозиметром Энглера»**

**Форма отчета по лабораторной работе №1**

Отчет должен содержать:

1. Цель работы;
2. Описание лабораторной установки;

3. Определение вязкости жидкости .Физическая формулировка расчетных формул и их применения по определению вязкости испытуемой жидкости;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Общие выводы.

**Лабораторная работа №2** «Опытная демонстрация уравнения Бернулли. Измерение параметров входящих в уравнение Д. Бернулли»

**Форма отчета по лабораторной работе №2**

Отчет должен содержать:

- 1.Цель и задачи работы;
- 2.Описание лабораторной установки;
3. Формы записи уравнения Д.Бернулли и расшифровка их параметров. Теоретические формулы определения гидродинамических параметров движущейся потока жидкости в трубопроводе;
- 4.Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Построение зависимости геометрического, пьезометрического и скоростного напоров от изменении расчетных сечений в экспериментальной трубке Вентури в графическом виде;
- 6.Общие выводы

**Лабораторная работа №3** «Исследование режимов движения жидкости»

**Форма отчета по лабораторной работе №3**

Отчет должен содержать:

- 1.Цель и задачи работы;
- 2.Описание лабораторной установки Рейнольдса;
- 3.Обоснование теоретических и эмпирических формул по оценке режимов движения жидкости в трубопроводах;
- 4.Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
- 5.Физическая характеристика ламинарного и турбулентного режимов движения воды в трубе;
6. Общие выводы.

**Лабораторная работа №4** «Определение потери напора в прямой трубе постоянного сечения»

**Форма отчета по лабораторной работе №4**

Отчет должен содержать:

- 1.Цель и задачи работы;
- 2.Описание лабораторной установки;
3. Обоснования теоретических и эмпирических формул по определению потерь напора и коэффициента гидравлического трения по длине стальных трубопроводов ;
- 4.Результаты измерений и расчетов в табличной форме;

5. Построение зависимости потерь напора от средней скорости в графическом виде;

6. Построение зависимости коэффициента гидравлического трения экспериментальной трубы от числа Рейнольдса в графическом виде;

6. Общие выводы.

### **Лабораторная работа №5 «Определение коэффициентов местных сопротивлений»**

#### **Форма отчета по лабораторной работе №5**

Отчет должен содержать:

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки, ;
3. Обоснование теоретических и эмпирических формул по определению потерь напора на местных сопротивлениях и коэффициентов местных сопротивлений ;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Построение зависимости коэффициента местного сопротивления вентиля от числа Рейнольдса в графическом виде;
6. Общие выводы.

### **Лабораторная работа №6 « Исследование коэффициентов истечения жидкости из резервуаров »**

#### **Форма отчета по лабораторной работе №6**

Отчет должен содержать

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки, ;
3. Обоснование теоретических и эмпирических формул по определению гидродинамических параметров при истечении жидкости из резервуаров. Физический смысл коэффициентов истечения жидкости из отверстий и насадков;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Сравнение полученных экспериментальных значений с теоретическими со справочными данными;
6. Общие выводы.

### **Лабораторная работа №7 « Определение длины зоны завихрения воздушного потока»**

#### **Форма отчета по лабораторной работе №7**

Отчет должен содержать

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки, ;
3. Характеристика взаимодействие воздушного потока с преградами. Расчетная схема обтекании ветровым потоком одиночного здания. Определение длины аэродинамической тени.;

4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Построение эпюры распределения скоростей воздушного потока при взаимодействии с преградой;
6. Общие выводы

#### **Лабораторная работа №8 «Определение скорости витания шарообразной частицы»**

##### **Форма отчета по лабораторной работе №8**

Отчет должен содержать

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки, ;
3. Теоретические зависимости по относительному движению газа твердого тела. Определение скорости витания и веяния шарообразной частицы;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Общие выводы

##### **Требования к оформлению:**

1. Графики должны соответствовать правилам построения графиков [ п.11.2];.
2. Под формулами должна быть приведена расшифровка буквенных обозначений;
3. У численных значений физических величин должны быть указаны единицы измерений;
4. Полученные экспериментальные величины должны быть указаны с интервалом погрешности. Методика оценки погрешностей изложена в литературе [ п.11.2 ].

##### **Критерии оценки:**

Процедура защиты лабораторных работ по баллам изложена в п. 5, раздел Критерии и нормы текущего контроля.

- оценка «зачтено» выставляется студенту по баллам- (см.п.5);
- оценка «не зачтено» выставляется студенту по баллам-(см.п.5).

#### **11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

В процессе обучения дисциплине используются образовательные технологии традиционного обучения, проблемного обучения; применяются интерактивные методы.



## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Сайриддинов С.Ш. Основы гидравлики.</b> Учеб. для вузов/ С.Ш. Сайриддинов. – М.: Изд-во АСВ, 2014. – 386 с.: ил. – Библиогр.: с. 3383. – ISBN 978-5-4323-0026-3	Учебник	15
2	Алексеев Г.В, Бриденко И.И. .Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа»/Электронный ресурс/:учебное пособие/ -Саратов. Вузовское образование,2013.-132с.:ил.-(Высшее образование	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
3	<b>Замалеев З. Х.</b> Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1531-	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
4	<b>Крестин Е. А.</b> Задачник по гидравлике [Электронный ресурс] : с примерами расчетов : учеб. пособие / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. - Изд. 3-е, доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1655-4	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

### 12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Сайриддинов С. Ш.</b> Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения : учеб. пособие для вузов / С. Ш. Сайриддинов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. ; гриф МО. - Москва : АСВ, 2008. - 351 с. : ил. - Библиогр.: с. 349. - Прил.: с. 319-348. - ISBN 978-5-	Учебное пособие	29

	93093-247-8: 331-55		
4	Гидравлика / Электронный ресурс/: (Основы статики и динамики жидкости. Прикладная механика жидкости и газа): задачник /сост. В. А. Никитин. - Оренбург: Оренбург. гос. ун-т, 2008.-227с.:ил.	Задачник	ЭБС IPRbooks"
5	<b>Иваненко И. И.</b> Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. И. Иваненко ; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2012. - 149 с. : ил. - ISBN 978-5-9227-0412-6.	Учебное пособие	ЭБС IPRbooks"
6	Гидравлика в машиностроении : учеб. для вузов. В 2 ч. Ч. 2 / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 495 с. : ил. - Библиогр.: с. 491-492. - Прил.: с. 372-488. - ISBN 978-5-94178-182-9: 378-18	Учебник	10
7	Гидравлика в машиностроении: в 2 ч.: учеб. для вузов. Ч.1 / А.Г. Схиртладзе и др. – 2-е изд., перераб. и доп. Гриф УМО. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 391 с.: ил. - Библиограф.: с. 387-388. ISBN 978-5-94178-182-9 : 378-18	Учебник	10

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1	<b>Лабораторные работы по дисциплине «Механика жидкости и газа»</b> /Электронный ресурс/:учебно-метод. пособие /С. Ш. Сайриддинов.-Тольятти.- ТГУ, каф.«Энергетические машины и системы управления»,2015.-50с.	Учебно-методическое пособие	Лаборатория «Гидродинамики» кафедры «Энергетические машины и системы управления»
2	<b>Учебно-методическое пособие (методические рекомендации) к изучению дисциплины «Механика жидкости и газа»</b> /Электронный ресурс/:учебно-метод. пособие /С. Ш. Сайриддинов.-Тольятти.- ТГУ,каф.«Энергетические машины и системы управления»,2015.-27с.	Учебно-методическое пособие(методические рекомендации)	Лаборатория «Гидродинамики» кафедры «Энергетические машины и системы управлени

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

### **12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### **12.4. Перечень программного обеспечения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование ПО</b>	<b>Количество лицензий</b>	<b>Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)</b>
	- Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
	- Office Standart	1398	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

## 12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Лаборатория "Гидродинамика". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-304)	Стол преподавательский , Столы ученические, стулья, шкаф , доска аудиторная , гидростенд ГС-3 , стенд к лаб. работе , пожарный ящик, огнетушитель.	г. Тольятти, ул. Ушаковой 59, лаборатория С- 304	54	24
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(С-212)	Столы моноблоки трехместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра.	г. Тольятти, ул. Ушаковой 59, лаборатория С- 212	106,5	86
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, Г- 401 (позиция по ТП № 48, этаж 4)	4,8	1 6

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Количество посадочных мест</b>
	аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-401)				