

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

Б1.Б.16
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика жидкости и газа
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

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

Экоаналитика и экозащита
(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: заочная

Год набора: 2017

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

Количество ЗЕТ	2						
Часов по РУП	72						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты	Курсовые проекты		Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
		3					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам			2				2
Лекции			4				4
Лабораторные			4				4
Практические							
Контактная работа			8				8
Сам. работа			60				60
Контроль			4				4
Итого			72				72

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность (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 «Энергетические машины и системы управления» (протокол заседания № 2 от «04» сентября 2016г.)

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень)
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «28» декабря 2022 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол актуализации № 2 от «18» сентября 2017 г.

Протокол заседания кафедры № 2 от «04» сентября 2018 г.

Протокол заседания кафедры № 2 от «09» сентября 2019 г.

Протокол заседания кафедры № 2 от «07» сентября 2020 г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

директор Института инженерной и экологической безопасности
(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Н. Горина

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

«директор Института инженерной и экологической безопасности Горина
Лариса Николаевна».

(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Д.А.Павлов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1. Б.16 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 гидра-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 относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Высшая математика», «Физика», «Механика»

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Безопасность жизнедеятельности», , «Промышленная экология», «Производственная безопасность», «Безопасность в ЧС» ,«Промышленная безопасность и производственный контроль», «Технологические процессы в машиностроение», «Процессы и аппараты химического и нефтехимического производства», «Пожарная безопасность», «Технология машиностроения» и т. п.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
Способность к познавательной деятельности (ОК-10)	<p>Знать: физическую сущность законов кинематики и динамики жидкостей и газов, основные физические свойства жидкостей и газов с целью дальнейшего применения для решения профессиональных задач ;</p>
	<p>Уметь: рассчитывать влияние силы давления жидкостей и газов на различные поверхности; произвести измерения гидравлических параметров при равновесном и подвижном состояниях;</p> <p>выбрать соответствующие теоретические и эмпирические формулы для расчета подачи жидкостей и газов по трубопроводам подачи жидкостей; составить уравнение баланса энергетических и геометрических параметров в условиях равновесия и движения сжимаемой и несжимаемой жидкости;</p>
	<p>Владеть: Навыками инженерных расчетов подачи и движения жидкостей и газов в газогидравлических производственных системах с целью обеспечения безопасности технологических процессов.</p>
Способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3)	<p>Знать: оборудование создающие гидравлическую систему, гидромеханические процесс технологических процессов. Основные законы и динамики применения жидкостей и газов в с целью обеспечения безопасности технологических процессов. Меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.</p>
	<p>Уметь: Оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности при выборе соответствующих гидро, газодинамических законов применяемых при решении профессиональных задач , выбрать приборы для измерения основных гидравлических и газодинамических параметров жидкостей , рассчитать толщину трубопровода и пути обеспечения бесперебойной подачи жидкостей и газов. Оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.</p>
	<p>Владеть: Способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники, проводить измерения уровней опасности подачи жидкостей и газов при решении профессиональных задач , проанализировать и прогнозировать бесперебойности подачи жидкостей и газов при их эксплуатации тем самым</p>

	обеспечить безопасности технологических процессов.
Способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности (ПК-4).	Знать: элементов создающих гидравлическую и газодинамическую системы, методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности при эксплуатации жидкостей и газов.
	Уметь: использовать методы расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности при эксплуатации жидкостей и газов, методы эксплуатации гидравлических и газодинамических систем (с учетом изменения режимов подачи жидкостей и газов) обеспечивающие безопасности технологических процессов.
	Владеть: Способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности при эксплуатации жидкостей и газов.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Введение и основы статики жидкостей и газов	<p>1.1. Предмет механика жидкости и газа. Понятие о жидкости. Понятие о реальной и идеальной жидкости. Классификация жидкостей. Основные физические свойства жидкостей и газов. Газовые законы..</p> <p>1.2. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальное уравнение покоящейся жидкости. Поверхности равного давления. Закон Паскаля.</p> <p>1.3. Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения. Силы гидростатического давления на различные геометрические поверхности. Равновесие газов. Основные уравнения и поверхности уровня.</p>
Раздел 2. Основы кинематики и динамики жидкостей и газов.	<p>2.1. Основные понятия кинематики жидкости: расход, мгновенная и средняя скорость, линия тока, труба тока. Уравнение неразрывности. Установившееся и не установившееся движение жидкости, равномерное и не равномерное движение.</p> <p>2.2. Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости. Движение вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса.</p> <p>2.3. Общее уравнение энергии в интегральной форме. Три формы представления уравнения Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой сжимаемой жидкости.</p> <p>2.4. Особенности турбулентного и ламинарного течения жидкости. Число Рейнольдса.</p>
Раздел 3. Гидравлические сопротивления и основы гидрогазодинамического расчета трубопроводов	<p>3.1. Физические характеристики гидравлических сопротивлений. Основное уравнение равномерного движения в цилиндрической трубе при ламинарном режиме течения. Формула Дарси-Вейсбаха</p>

	<p>3.2. Турбулентное течение в гидравлически гладких и шероховатых трубах. Движение жидкостей в трубах некруглого сечения. Расчет движения газа в трубах.</p> <p>3.3. Местные гидравлические сопротивления. Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса. Эквивалентная длина.</p> <p>3.4. Классификация трубопроводов. Расчет длинных трубопроводов. Гидравлический удар.</p>
Раздел 4. Истечение жидкостей из резервуаров	<p>4.1. Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке. Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса.</p> <p>4.2. Истечение из насадков. Виды насадков. Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости.</p>
Раздел 5. Подобие гидромеханических процессов.	<p>5.1. Общие принципы подобия физических явлений. Условие подобия гидродинамических явлений.</p> <p>5.2. Теория подобия и подобные преобразования дифференциальных уравнений. Основные критерии гидродинамического подобия. Основные принципы метода анализа размерностей.</p>

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 2 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса)

Механики жидкости и газа

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)
		Контактная работа (в часах)				Самостоятельная работа					
		всего				Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических	в т.ч. в интерактивной форме						
Раздел 1. Введение и основы ста-	Тема 1.1. Предмет механика жидкости	0.2 5				Вебинар на онлайн-площадке,		Изучение видеолекции по итогам вебинара,	компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.

тики жидко- стей и газов	и газа. Поня- тие о жидко- сти. Понятие о реальной и идеальной жидкости. Классифика- ция жидко- стей. Основ- ные физиче- ские свойства жидкостей и газов. Газовые законы.				дискуссия в чате ве- бинара		тесты для само- контроля			
	Тема 1.2. Силы, дей- ствующие в жидкости. Гидростатиче- ское давление и его свойства. Дифференци- альное уравне- ние покоящей- ся жидкости. Поверхности равного давле- ния. Закон Паскаля.	0.2 5			Вебинар на онлайн- площадке, дискуссия в чате ве- бинара		Изучение видео- лекции по ито- гам вебинара, тесты для само- контроля	компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.
	Тема 1.3. Основное уравнение гидростатики в поле земного	0.2 5			Аудио- /видео- лекции электрон- ного учеб-		Самостоятель- ное изучение материалов электронного учебника с раз-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.

	тяготения. Силы гидростатического давления на различные геометрические поверхности. Равновесие газов. Основные уравнения и поверхности уровня.					ника с консультацией преподавателя на форуме		делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Раздел 2. Основы кинематики и динамики жидкостей и газов.	Тема 2.1. Основные понятия кинематики жидкости: расход, мгновенная и средняя скорость, линия тока, труба тока. Уравнение неразрывности. Установившееся и не установившееся движение жидкости, равномерное и не равномерное движение.	0.2 5				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.
	Тема 2.2.					Аудио-		Самостоятель-	LMS-система на	Тест	№1-4 осн.

	Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости. Движение вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса.	0.25				/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		ное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		№1-6 доп.
	Тема 2.3. Общее уравнение энергии в интегральной форме. Три формы представления уравнения Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой сжимае-	0.5				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.

	мой жидкости.						успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Тема 2.4. Особенности турбулентного и ламинарного течения жидкости. Число Рейнольдса.	0.2 5				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.
Раздел 3. Гидравлические сопротивления и основы гидродинамического расчета трубопроводов.	Тема3.1. Физические характеристики гидравлических сопротивлений. Основное уравнение равномерного движения в цилиндрической трубе при ла-	0.2 5				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.

	минарном режиме течения. Формула Дарси-Вейсбаха.						ся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Тема 3.2. Турбулентное течение в гидравлически гладких и шероховатых трубах. Движение жидкостей в трубах некруглого сечения. Расчет движения газа в трубах.	0.2 5				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.
	Тема 3.3. Местные гидравлические сопротивления. Зависимость коэффициента местного сопротивления	0.2 5				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподава-	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.

	ния от числа Рейнольдса. Эквивалентная длина.					теля на форуме		контроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Тема 3.4. Классификация трубопроводов. Расчет длинных трубопроводов. Гидравлический удар.	0.2 5				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.
Раздел 4. Истечение жидкостей из резервуа-	Тема 4.1. Истечение жидкости из отверстия в	0.2 5				Аудио-/видео-лекции электрон-		Самостоятельное изучение материалов электронного	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.

ров	тонкой стенке. Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса.					ного учебника с консультацией преподавателя на форуме		учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	смартфон		
	Тема 4.2. Истечение из насадков. Виды насадков. Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости.	0.2 5				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.

Раздел 5. Подобие гидромеханических процессов.	Тема 5.1. Общие принципы подобия физических явлений. Условие подобия гидродинамических явлений.	0.2 5				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.
	Тема 5.2. Теория подобия и подобные преобразования дифференциальных уравнений. Основные критерии гидродинамического подобия. Основные принципы метода анализа размерностей.	0.2 5				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме		Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API,	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.

							анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Лабораторное занятие № 1.	Определение вязкости жидкости.		0.5			Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.
Лабораторное занятие № 2.	Опытная демонстрация уравнения Бернулли.		1			Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.
Лабораторное занятие № 3.	Исследование режимов движения жидкости.		0.5			Выполнение практических заданий с консультацией пре-	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.

						подавателя на форуме и через комментарии в заданиях		текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Лабораторное занятие №4.	Определение потерь напора по длине в прямой трубе постоянного сечения.		0.5			Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.
Лабораторное занятие №5.	Определение коэффициентов местных сопротивлений.		0.5			Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.
Лабораторное занятие №6.	Экспериментальное определение модуля расхо-		0.5			Выполнение практических заданий с		Самостоятельное выполнение практических заданий, кон-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.

	да трубопро- вода.					консульта- цией пре- подавателя на форуме и через коммента- рии в зада- ниях		троль смены IP- адресов, анализ текущей успева- емости при по- мощи БРС- рейтинга	смартфон		
Лаборатор- ное занятие №7.	Истече- ние жидкости из отверстия в тонкой стенке и через насад- ки.		0. 5			Выполне- ние прак- тических заданий с консульта- цией пре- подавателя на форуме и через коммента- рии в зада- ниях		Самостоятель- ное выполнение практических заданий, кон- троль смены IP- адресов, анализ текущей успева- емости при по- мощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	№1-4 осн. №1-6 доп.
Итого:		4	4				60				

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Текущий опрос по теоретическим и практическим материалам	Наличие текущих оценок	По итогам работы в семестре

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет в 3 курсе устно	Наличие текущих оценок, наличие защищенных лабораторных отчетов	«зачтено»	если проверяемый правильно, четко и в полном объеме изложил теоретический материал, проявив полную самостоятельность и творческий подход при обосновании утверждений; защитил отчеты по проведенным лабораторным исследованиям.
		«незачтено»	если проверяемый допускал грубые ошибки при ответе на поставленные вопросы, не знал порядок применения полученных знаний на практике; не защитил отчеты по проведенным лабораторным исследованиям.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

По учебному курсу данный раздел не предусмотрен

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

По учебному курсу данный раздел не предусмотрен

8. 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
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 Рей-

№ п/п	Вопросы
	нольдса
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

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контроли- руемой компе- тенции (или ее части)	Наименование оценочного средства ¹
	Раздел 1.а). Введение (определение механики жидкости и газа. Свойства жидкостей и газов. Газовые законы). б).Основы статики жидкостей и газов	ОК-10, ПК-3 ; ПК-4.	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ.
	Раздел 2.. Основы кинематики и динамики жидкостей и газов.	ОК-10, ПК-3 ; ПК-4.	Собеседование по теоретическому материалу.
	Раздел 3. Гидравлические сопротивления и основы гидродинамического расчета трубопроводов	ОК-10, ПК-3 ; ПК-4.	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ
	Раздел 4. Истечение жидкостей из резервуаров.	ОК-10, ПК-3 ; ПК-4.	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ
	Раздел 5 . Основы теории моделирования гидравлических явлений (гидромеханические процессы)	ОК-10, ПК-3 ; ПК-4.	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ.

9.2. Представление оценочного средства в фонде.

9.2.1 Комплект материалов для собеседования:

№ п/п	ВОПРОСЫ
	РАЗДЕЛЬ 1а.Определение механики жидкостей и газов. Основные физические свойства жидкости и газа. Газовые законы .
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
	Раздел 1б. Основы управления и общие закономерности статики жидкостей и газов
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
	Раздел 2.Основы кинематики и динамики жидкостей и газов
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
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
	Раздел 3. Гидравлические сопротивления и основы гидрогазодинамического расчета трубопроводов
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

№ п/п	ВОПРОСЫ
	напора при прохождении жидкости через местные преграды в трубопроводах. Эквивалентная длина
6	Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса
7	Классификация трубопроводов. Гидравлический расчет короткого трубопровода
8	Гидравлический расчет длинных трубопроводов
9	Гидравлический удар, Физический смысл и расчетные формулы
	Раздел 4. Истечение жидкостей из резервуаров.
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
	Раздел 5. Основы теории моделирования гидравлических явлений (гидромеханические процессы)
1	Общие принципы подобия физических явлений
2	Условия подобия гидродинамических явлений
3	Основные критерии гидродинамического подобия
4	Масштабы моделирования

9.2.2 Комплект отчетов по лабораторным работам:

Лабораторная работа №1 «Измерение вязкости жидкости вискозиметром Энгле-ра»

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 « Экспериментальное определение модуля расхода трубопровода»

Форма отчета по лабораторной работе №6

Отчет должен содержать

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки, ;
3. Теоретические и практические формулы
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Общие выводы.

Лабораторная работа №7 « Исследование коэффициентов истечения жидкости из резервуаров »

Форма отчета по лабораторной работе №7

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.

Требования к оформлению:

1. Графики должны соответствовать правилам построения графиков [п.10.2];
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.10.2].

Критерии оценки:

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

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

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

10.1. В процессе обучения дисциплине используются образовательные технологии традиционного обучения

10.2. Лабораторные работы по дисциплине «Механика жидкости и газа» /Электронный ресурс/: учебно-метод. пособие /С. Ш. Сайриддинов.-Тольятти.-ТГУ, каф. «Энергетические машины и системы управления», 2015.-50с.

10.3. Учебно-методическое пособие (методические рекомендации) к изучению дисциплины «Механика жидкости и газа» /Электронный ресурс/: учебно-метод. пособие /С. Ш. Сайриддинов.-Тольятти.-ТГУ, каф. «Энергетические машины и системы управления», 2015.-27с.

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

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное по- собие, учеб- но- методическое пособие, практикум и др.)	Количе- ство в биб- лиотеке
1	Сайриддинов С. Ш. Основы гидравлики : учеб. для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" / С. Ш. Сайриддинов. - Москва : АСВ, 2014. - 385 с. : ил. - Библиогр.: с. 383. - ISBN 978-5-4323-0026-3 : 768-00.	Учебник	15
2	Гиргидов А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Электронный ресурс] : учебник / А. Д. Гиргидов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 704 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013367-6.	Учеб- ник	ЭБС "ZNANIUM.C OM"
3	Шейпак А. А. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : основы механики жидкости и газа: учебник / А. А. Шейпак. - 6-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 272 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011848-2.	Учеб- ник	ЭБС "ZNANIUM.C OM"
4	Новикова А. М. Механика жидкости и газа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Новикова, А. В. Кудрявцев, И. И. Иваненко. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 140 с. : ил. - ISBN 978-5-9227-0538-7.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»

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

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Зуйков А. Л. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник. В 2 т. Т. 1. Основы механики жидкости / А. Л. Зуйков. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 516 с. - ISBN 978-5-7264-0834-7.	Учебник	ЭБС «IPRbooks»
2	Алексеев Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко. - Саратов : Вузовское образование, 2013. - 132 с. : ил. - (Высшее образование).	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
3	Крестин Е. А. Решебник по гидравлике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Крестин. - Самара : СГАСУ, 2014. - 250 с. - ISBN 978-5-9585-0600-2.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
4	Гидравлика в машиностроении : учеб. для вузов. В 2 ч. Ч. 1 / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 391 с. : ил. - Библиогр.: с. 387-388. - ISBN 978-5-94178-182-9 : 378-18.	Учебник	10
5	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. - ISBN 978-5-94178-184-3 : 378-18.	Учебник	10
6	Иваненко И. И. 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»

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	-
2	Office Standart	1398	-

11.5. 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 ²	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. 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.	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в (корпус УЛК), УЛК-807	17,1	1
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в (корпус УЛК), УЛК-810	17,9	1

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабинетов, лаборато- рий, мастерских и др. объектов для прове- дения практических и лабораторных за- нятий	Перечень основ- ного оборудования	Фактический ад- рес учебных каби- нетов, лаборато- рий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	вания (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для прове- дения занятий текуще- го контроля и проме- жуточной аттестации.				
3	Компьютерный класс. Помещение для само- стоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектиро- вания (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для прове- дения занятий текуще- го контроля и проме- жуточной аттестации.	Столы учениче- ские, стулья учени- ческие, ПК с выхо- дом в сеть Интер- нет	445020, г. Тольят- ти, ул. Белорусская, 14, главный корпус, Г- 401	84,8	16