

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)

15.03.01 Машиностроение

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

Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная
Год набора - 2019

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

Количество ЗЕТ	3						
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			3				3
Лекции			4				4
Лабораторные			4				4
Практические							
Контактная работа			8				8
Сам. работа			60				60
Контроль			4				4
Итого			72				72

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические машины и системы управления» (протокол заседания № 2 от «04» 09 2018 г.).
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «04» 09 2024г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

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

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

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Сварка, обработка материалов давлением
и родственные процессы»
(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

В.В.Ельцов
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Энергетические машины и системы управления»
(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 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 – «Математика», «Физика», «Механика», «Экология».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Безопасность жизнедеятельности», «Пайка материалов», «Проектирование гидравлических прессов», «Основы научных исследований».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
Умением использовать основные законы естественнонаучных дис-	Знать: физическую сущность законов кинематики и динамики жидкостей и газов, основные физические свойства жидкостей и газов с целью дальнейшего применения для решения профессиональных задач ;критерии подобия и тео-

циplin в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);	рия моделирования гидравлических явлений;оборудование создающие гидравлическую систему ; гидромеханические процессы. основные законы и динамики применения жидкостей и газов в машиностроительном производстве
	Уметь: выбрать соответствующие законы применяемые для решения конкретных задач по хранению и подачи жидкостей и газов; рассчитать толщину трубопровода подачи жидкости в зависимости от давления подаваемой жидкости; определить причины возникновения потери давления в системе подачи и распределения жидкости . 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. Рассчитывать суммарные потери давления при подаче жидкостей в любой гидравлической системе, произвести гидравлический расчет трубопроводов подачи жидкостей а также, транспортных средств, механизмов и энергетических машин.
	Владеть: Навыками инженерных расчетов подачи движения жидкостей и газов в гидравлических системах; основами экспериментальных исследований гидродинамических и газодинамических процессов; способами, процедурами и процессами моделирования гидро- газодинамических явлений; готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах. Навыками инженерных газо-гидравлических расчетов в системе машиностроения

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Введение и основы статики жидкостей и газов	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.. 1.2. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальное уравнение покоящейся жидкости. Поверхности равного давления. Закон Паскаля. .1.3. Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения. Силы гидростатического давления на различные геометрические поверхности. Равновесие газов. Основные уравнения и поверхности уровня.
Раздел 2. Основы кинематики и динамики	2.1. Основные понятия кинематики жидкости: расход, мгновенная и средняя скорость, линия тока, труба тока.

жидкостей и газов.	<p>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. Основы теории гидравлических сопротивлений.	<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.

)

. 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	Рекомен- дуемая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего				Формы проведения лек- ций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реали- зующие применяемую образовательную техно- логию	в часах	формы организа- ции самостоятель- ной работы			
		лекций	лабораторных	практических	в т.ч. в интер- активной фор-						
Раздел 1. Вве- дение и основы статики жид- костей и газов	Тема 1.1. Предмет механика жидко- сти и газа. Поня- тие о жидкости. Понятие о реаль- ной и идеальной жидкости. Клас- сификация жид- костей. Основные физические свой- ства жидкостей и газов. Газовые законы.	0.25	0.5			Дистанционная с приме- нением мультимедиа	4	Поиск дополни- тельной информа- ции по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп. Другие фонды : № 1-2
	Тема 1.2. Силы, действующие в жидкости. Гидро- статическое дав- ление и его свой- ства. Дифферен- циальное уравне- ние покоящейся жидкости. По- верхности равно-	0.25				Дистанционная с приме- нением мультимедиа	4	Поиск дополни- тельной информа- ции по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп.

	го давления. Закон Паскаля.										
	Тема 1.3. Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения. Силы гидростатического давления на различные геометрические поверхности. Равновесие газов. Основные уравнения и поверхности уровня.	0.25				Дистанционная с применением мультимедиа	4	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп.
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.	0.25				Дистанционная-с применением мультимедиа	5	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп.
	Тема 2.2. Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости. Движение вязкой жидкости. Уравнение Навье-	0.25				Дистанционная с применением мультимедиа	5	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп.

	Стокса.										
	Тема 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.	0.5	1.0			Дистанционная с применением мультимедиа	5	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп. Другие фонды : № 1-2
	Тема 2.4. Особенности турбулентного и ламинарного течения жидкости. Число Рейнольдса.	0.25	0.5			Дистанционная с применением мультимедиа	4	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп. Другие фонды : № 1-2
	Раздел 3. Основы теории гидравлических сопротивлений.	0.25	0.25			Дистанционная с применением мультимедиа	4	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп. Другие фонды : № 1-2
	Тема 3.1. Физические характеристики гидравлических сопротивлений. Основное уравнение равномерного движения в цилиндрической трубе при ламинарном режиме течения. Формула Дарси-Вейсбаха.	0.25	0.25			Дистанционная с применением мультимедиа	4	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп. Другие фонды : № 1-2
	Тема 3.2. Турбулентное течение в гидравлически гладких и шероховатых трубах.	0.25	0.25			Дистанционная с применением мультимедиа	4	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп. Другие фонды : № 1-2

	Движение жидкостей в трубах некруглого сечения. Расчет движения газа в трубах.										
	Тема 3.3. Местные гидравлические сопротивления. Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса. Эквивалентная длина.	0.25	0.5			Дистанционная с применением мультимедиа	4	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп. Другие фонды : № 1-2
	Тема 3.4. Классификация трубопроводов. Расчет длинных трубопроводов. Гидравлический удар.	0.25	0.5			Дистанционная с применением мультимедиа	5	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп. Другие фонды : № 1-2
Раздел 4. Истечение жидкостей из резервуаров	Тема 4.1. Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке. Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса.	0.25	0.25			Дистанционная с применением мультимедиа	3	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп. Другие фонды : № 1-2
	Тема 4.2. Истечение из насадков. Виды насадков. Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости.	0.25	0.25			Дистанционная с применением мультимедиа	3	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп. Другие фонды : № 1-2
Раздел 5. Подобие гидромеханических	Тема 5.1. Общие принципы подобия физических	0.25				Дистанционная с применением мультимедиа	3	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 доп.

процессов.	явлений. Условие подобия гидродинамических явлений.							планшет смартфон	либо		
	Тема 5.2. Теория подобия и подобные преобразования дифференциальных уравнений. Основные критерии гидродинамического подобия. Основные принципы метода анализа размерностей.	0.25				Дистанционная с применением мультимедиа	3	Поиск дополнительной информации по теме лекции	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо	Текущий опрос	№1-5 осн. №1-7 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 (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.
		«не зачтено»	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 плану данный раздел не предусмотрен

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

По учебному плану 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

№ п/п	Вопросы
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

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

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел1. Введение и основы статики жидкостей и газов.	ОПК-1	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ.
2	Раздел 2. Основы кинематики и динамики жидкостей и газов	ОПК-1	Собеседование по теоретическому материалу.
3	Раздел3.Основы теории гидравлических сопротивлений	ОПК-1	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ.

			работ
4	Раздел 4. Истечение жидкостей из резервуаров	ОПК-1	Собеседование по теоретическому материалу. Выполнение, подготовка отчета и защита лабораторных работ
5	Раздел 5. Подобие гидромеханических процессов	ОПК-1	Собеседование по теоретическому материалу.

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1 Комплект материалов для собеседования:

№ п/п	Вопросы
	Раздел 1. Введение и основы статики жидкостей и газов.
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
6	Силы, действующие в жидкости
7	Гидростатическое давление и его свойство
8	Дифференциальное уравнение покоящейся жидкости
9	Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения
10	Поверхность равного давления. Закон Паскаля
11	Виды давления. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности
12	Относительный покой жидкости. Закон Архимеда
13	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

№ п/п	Вопросы
	Рейнольдса
	Раздел 3. Основы теории гидравлических сопротивлений
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
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. Подобие гидромеханических процессов
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 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 вентили 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 взаимодействия воздушного потока с преградами. Расчетная схема обтекания 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.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. Образовательные технологии

При изучении дисциплины "Электротехника и электроника" используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные формы обучения на базе электронной обучающей среды (ЭОС), видеолекции, сетевые практикумы, рубежные и итоговое тестирования, контрольные работы.

2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности в процессе взаимодействия (проведение сетевых вебинаров).

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

11.1.Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
22	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 .	Учебник	ЭБС Znanium
33	Гиргидов А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Электронный ресурс] : учебник / А.Д. Гиргидов. – Москва: ИНФРА-М, 2014. – 704 с.: ил. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-009473-1, 500 экз .	Учебник	ЭБС Znanium
44	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	Учебник	ЭБС Znanium.
55	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.)

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
22	Зуйков А. Л. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник. Т. 1. Основы механики жидкости / А. Л. Зуйков. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 520 с. - ISBN 978-5-7264-0834-7.	Учебник	ЭБС IPRbooks
33	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
44	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
55	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
76	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
77	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"

- 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	Лабораторные работы по дисциплине «Механика жидкости и газа»	Учебно-методическое пособие	Лаборатория «Гидродинамики» кафедры разрабо-

			тавшей РПД дисциплины
2	Учебно-методическое пособие (методические рекомендации) к изучению дисциплины «Механика жидкости и газа»	Учебно-методическое пособие(методические рекомендации)	Лаборатория «Гидродинамики» кафедры разработавшей РПД дисциплины

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

А.М. Асаева

(подпись)

(И.О. Фамилия)

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

* Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics , 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.

* Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland : Springer Nature , 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

* Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier . – Netherlands : Elsevier , 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com.– Загл. с экрана. – Яз. англ.

* Журнал «Механика жидкости и газа. – Известия Российской академии наук, ISSN 0568-5281, <http://mzg.ipmnet.ru>

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно
	Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022

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, м²	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. (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок .	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул.Белорусская,16в, позиция по ТП № 23, 8 этаж, (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	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул.Белорусская,16в, позиция по ТП № 10, 8 этаж, (УЛК-810)	17,9	1

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабинетов, лабора- торий, мастерских и др. объектов для проведения практи- ческих и лаборатор- ных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
	проектирования (вы- полнения курсовых работ). Учебная ауди- тория для проведения групповых и индиви- дуальных консульта- ций Учебная аудито- рия для проведения занятий текущего контроля и промежу- точной аттестации. (УЛК-810)				
3	Помещение для само- стоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компью- теры	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, (Г-401)	84,8	16
4	Помещение для само- стоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (мело- вая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Ушакова, 59, (С-508)	34,1	10