

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Выборнова Любовь Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:49  
Уникальный программный ключ:  
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Сервис технических и технологических систем»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.В.ДВ.06.2 Гидравлические и пневматические системы автомобилей**

Направление подготовки:

**43.03.01 «Сервис»**

Направленность (профиль) программы бакалавриата:

**«Сервис транспортных средств»**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2019 г.



## АННОТАЦИЯ

**Б.1.В.ДВ.06.2 Гидравлические и пневматические системы автомобилей**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-3. Способен к разработке технологии процесса автосервиса с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов автосервиса	ИПК-3.2. Применяет в профессиональной деятельности знания особенностей рабочих процессов, конструктивных решений объектов автосервиса ИПК-3.3. Применяет методы разработки и использования типовых технологических процессов ИПК-3.4. Реализует инновационные методы и технологии, применяемые в сфере технического осмотра транспортных средств	<b>Знает:</b> устройство и конструкцию транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем; эксплуатационные свойства автотранспортных средств; расположение идентификационных данных транспортных средств различных производителей; требования нормативных правовых документов в отношении проведения технического осмотра транспортных средств <b>Умеет:</b> собирать и обрабатывать информацию, полученную из различных источников, в том числе специализированных изданий, научных публикаций; определять техническое состояние автотранспортных средств с учетом их конструктивных особенностей <b>Владеет:</b> методами разработки и использования типовых технологических процессов, инновационных методов и технологий, применяемых в сфере технического осмотра транспортных средств	33.005 Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре

**Краткое содержание дисциплины:**

Общие сведения о гидравлических и пневматических системах, применяемых в мобильном и специализированном транспорте.

Мультипликационный эффект объемного гидропривода.

Показатели тормозных свойств автомобиля. Тормозная динамика автомобиля. Аварийное и служебное торможение.

Прямолинейное движение автомобиля по недеформируемой поверхности. Качение колеса в ведущем и ведомом режимах.

Силы, действующие на автомобиль при торможении. Уравнение тормозного баланса. Конструкции автомобильных тормозов и тормозных механизмов. Тормозные приводы современных автомобилей.

Компоновочные схемы. Тормозные гидроприводы. Принципиальные и расчетные схемы. Задачи статического и динамического расчета гидропривода. Статический расчет гидропривода. Устройство и принцип действия тормозных приводов с усилителями.

Динамический расчет гидроприводов. Уравнение баланса давлений. Пневмосистемы.

Аппараты пневмопривода рабочей тормозной системы автомобиля.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель освоения дисциплины

**Целью освоения дисциплины является:**

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
33 Сервис, оказание услуг населению сервисный	сервисный	- осуществление процесса предоставления услуги с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса и клиентоориентированных технологий; - проведение экспертизы и (или) диагностики объектов сервиса; - формирование и развитие клиентурных отношений
	технологический	- разработка технологии процесса сервиса с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов сервиса; - выбор материальных ресурсов, оборудования и специальных средств для осуществления процесса сервиса
31 Автомобилестроение	сервисный	- обеспечение технической поддержки потребителей в течение жизненного цикла АТС и их компонентов

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
Код. Наименование ПС		
33.005 Специалист по техническому диагностированию и контролю технического	ОТФ В. Контроль технического состояния транспортных средств с использованием средств технического	В/02.6 Идентификация транспортных средств В/05.6 Проверка наличия изменений в конструкции транспортных средств В/10.6. Реализация технологического процесса проведения технического осмотра транспортных средств на пункте

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре	диагностирования уровень квалификации - 6	технического осмотра
	ОТФ В. Контроль технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования уровень квалификации - 6	В/01.6 Контроль готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования В/04.6. Оформление договоров на проведение технического осмотра транспортных средств В/06.6 Измерение и проверка параметров технического состояния транспортных средств В/07.6 Сбор и анализ результатов проверок технического состояния транспортных средств

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-3. Способен к разработке технологии процесса автосервиса с учетом специфики рабочих процессов, конструктивных решений объектов автосервиса	ИПК-3.2. Применяет в профессиональной деятельности знания особенностей рабочих процессов, конструктивных решений объектов автосервиса ИПК-3.3. Применяет методы разработки и использования типовых технологических процессов ИПК-3.4. Реализует инновационные методы и технологии, применяемые в сфере технического осмотра транспортных средств	<b>Знает:</b> устройство и конструкцию транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем; эксплуатационные свойства автотранспортных средств; расположение идентификационных данных транспортных средств различных производителей; требования нормативных правовых документов в отношении проведения технического осмотра транспортных средств <b>Умеет:</b> собирать и обрабатывать информацию, полученную из различных источников, в том числе специализированных изданий, научных публикаций; определять техническое состояние автотранспортных средств с учетом их конструктивных особенностей <b>Владеет:</b> методами разработки и использования типовых технологических процессов, инновационных методов и технологий, применяемых в сфере технического осмотра транспортных средств	33.005 Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата

Освоение дисциплины осуществляется в 7 семестре (очная форма обучения), в 7 семестре (заочная форма обучения).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- Автотранспортные средства;
- Организация технического обслуживания и ремонта транспортных средств;
- Безопасность транспортных средств;
- Экспертиза и диагностика объектов и систем сервиса.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- Информационно-технические средства предприятий автосервиса;
- Электронные технические системы автосервиса.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3 з.е. (108 часов)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
<b>Формат изучения дисциплины</b> (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины, час</b>	<u>108</u>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<u>40/12</u>
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	<u>16/6</u>
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	<u>24/6</u>
<b>лабораторные работы</b>	-/-
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<u>41/87</u>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	<u>41/87</u>
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
<b>Контроль (часы на экзамен, зачет)</b>	<u>27/9</u>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы проведения учебной работы
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические (семинарские) занятия, час		
<b>7 семестр</b>						
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 1. Общие сведения о гидравлических и пневматических системах, применяемых в мобильном и специализированном транспорте. Мультипликционный эффект объемного гидропривода.	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование
	Самостоятельная работа				4	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 2. Показатели тормозных свойств автомобиля. Тормозная динамика автомобиля.	4				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование
	Самостоятельная работа				5	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Лабораторная работа №1. Расчет гидравлического сопротивления и потерь напора. Расчет зон сопротивления жидкости и местных потерь напора		8			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				4	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 3. Аварийное и служебное торможение. Прямолинейное движение автомобиля по недеформируемой поверхности.	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование
	Самостоятельная работа				5	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1.	Тема 4. Уравнение тормозного баланса. Конструкции автомобильных тормозов и тормозных механизмов.	4				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование



ИПК-3.2.	Тормозные приводы современных автомобилей.					
	Самостоятельная работа				5	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Лабораторная работа №2. Расчет скорости истечения жидкости через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре		8			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				4	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 5. Компоновочные схемы. Тормозные гидроприводы. Принципиальные и расчетные схемы. Задачи статического и динамического расчета гидропривода. Статический расчет гидропривода. Динамический расчет гидроприводов.	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование
	Самостоятельная работа				5	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 6. Уравнение баланса давлений. Пневмосистемы. Аппараты пневмопривода рабочей тормозной системы автомобиля.	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование
	Самостоятельная работа				5	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Лабораторная работа №3. Исследование одномерных потоков жидкостей и газов		8			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				4	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		16	24		41	

**Формы и критерии текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (технологическая карта для студентов очной формы обучения)**

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	6	48	48
Отчет по лабораторным работам	допускаются все студенты	3	12	36

Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	16	16
<b>Итого</b>				100 баллов

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Дифференцированный зачет (по накопительному рейтингу или компьютерное тестирование)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

### 3.2.Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы проведения учебной работы
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические (семинарские) занятия, час		
<b>7 семестр</b>						
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 1. Общие сведения о гидравлических и пневматических системах, применяемых в мобильном и специализированном транспорте. Мультипликационный эффект объемного	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование

	гидропривода.					
	Самостоятельная работа				9	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 2. Показатели тормозных свойств автомобиля. Тормозная динамика автомобиля.	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование
	Самостоятельная работа				9	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Лабораторная работа №1. Расчет гидравлического сопротивления и потерь напора. Расчет зон сопротивления жидкости и местных потерь напора		2			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				11	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 3. Аварийное и служебное торможение. Прямолинейное движение автомобиля по недеформируемой поверхности.	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование
	Самостоятельная работа				9	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 4. Уравнение тормозного баланса. Конструкции автомобильных тормозов и тормозных механизмов. Тормозные приводы современных автомобилей.	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование
	Самостоятельная работа				9	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Лабораторная работа №2. Расчет скорости истечения жидкости через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре		2			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				11	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 5. Компоновочные схемы. Тормозные гидроприводы. Принципиальные и расчетные схемы. Задачи статического и динамического расчета гидропривода. Статический расчет гидропривода. Динамический расчет гидроприводов.	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование
	Самостоятельная работа				9	Самостоятельное изучение учебных материалов

ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Тема 6. Уравнение баланса давлений. Пневмосистемы. Аппараты пневмопривода рабочей тормозной системы автомобиля.	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование
	Самостоятельная работа				9	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-3 ИПК-3.1. ИПК-3.2.	Лабораторная работа №3. Исследование одномерных потоков жидкостей и газов		2			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				11	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		6	6		87	

**Формы и критерии текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
(технологическая карта для студентов заочной формы обучения)**

Формы текущего контроля	Условия допуска	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Тестирование по темам лекционных занятий	допускаются все студенты	4	12	48
Отчет по лабораторным работам	допускаются все студенты	3	15	45
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	допускаются все студенты	1	7	7
<b>Итого</b>				<b>100 баллов</b>

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Дифференцированный зачет (по накопительному рейтингу или компьютерное тестирование)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- проектное обучение;
- разбор конкретных ситуаций.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

#### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

#### **4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Лабораторные работы обеспечивают: формирование умений и навыков обращения с приборами и другим оборудованием, демонстрацию применения теоретических знаний на практике, закрепление и углубление теоретических знаний, контроль знаний и умений в формулировании выводов, развитие интереса к изучаемой дисциплине.

Применение лабораторных работ позволяет вовлечь в активную работу всех обучающихся группы и сформировать интерес к изучению дисциплины.

Самостоятельный поиск ответов на поставленные вопросы и задачи в ходе лабораторной работы приобретают особую значимость в восприятии, понимании содержания дисциплины.

Изученный на лекциях материал лучше усваивается, лабораторные работы демонстрируют практическое их применение.

#### **Лабораторные работы**

№	Наименование лабораторных работ	Задание по лабораторным работам
1	Лабораторная работа №1. Расчет гидравлического сопротивления и потерь напора. Расчет зон	1. Изучение источников научно-технической и производственно-технической информации. 2. Составление регламента исследований. 3. Проведение измерений и расчетов

	сопротивления жидкости и местных потерь напора	4. Составление отчета по результатам исследований. 5. Оформить отчет о проделанной работе.
2	Лабораторная работа №2. Расчет скорости истечения жидкости через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре	1. Изучение источников научно-технической и производственно-технической информации. 2. Составление регламента исследований. 3. Проведение измерений и расчетов 4. Составление отчета по результатам исследований. 5. Оформить отчет о проделанной работе.
3	Лабораторная работа №3. Исследование одномерных потоков жидкостей и газов	1. Изучение источников научно-технической и производственно-технической информации. 2. Составление регламента исследований. 3. Проведение измерений и расчетов 4. Составление отчета по результатам исследований. 5. Оформить отчет о проделанной работе.

#### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия учебным планом не предусмотрены.

#### **4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

#### **4.6. Методические указания для выполнения курсового проекта**

- Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрена.

### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС).

Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

### ***Нормативная литература***

1. ГОСТ Р 12.1.009-2009 ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения : межгос. стандарт : дата введения 2011-01-01 . – Текст : электронный // Консорциум Кодекс. Электрон. фонд правовой и нормативно-техн. документации : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения: 09.02.2021).

2. ГН 2.2.5.1313-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны : утв. Гл. гос. сан. врачом РФ от 30.04.2003 № 76 : (ред. от 16.09.2013) // Консорциум Кодекс. Электрон. фонд правовой и нормативно-техн. документации : [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901862250> (дата обращения: 09.02.2021).

3. СанПиН 2.2.2 / 2.4.1340-03. Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работы : утв. Гл. гос. сан. врачом РФ от 03.06.2003 № 4673 // SQL.ru: [сайт]. – URL: <http://www.sql.ru/forum/176038/sanpin-2-2-2-2-4-1340-03-gigienicheskie-trebovaniya-k-pevm-i-organizacii-raboty> (дата обращения: 09.02.2021).

### ***Основная литература:***

4. Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по техн. направлениям подгот. (бакалавриат и магистратура) и прогр.подгот. дипломир. техн. специалистов / А. Д. Гиргидов. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 704 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443613>.

5. Исаев, А. П. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению подгот. 35.03.06 "Агроинженерия" / А. П. Исаев, Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 419 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=464379>.

6. Ухин, Б. В. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению "Стр-во" / Б. В. Ухин. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2014. - 463 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=450853>.

### ***Дополнительная литература:***

7. Романович, Ж. А. Надежность функционирования гидравлических и пневматических систем в машинах и аппаратах бытового назначения [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по специальности "Сервис" / Ж. А. Романович, В. А. Высоцкий ; под общ. ред. Ж. А. Романовича. - Документ HTML. - М. : Дашков и К, 2012. - 271 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=430542>.

8. Метревели, В. Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Сервис трансп. и технол. машин и оборудования (автомобил. трансп.)" / В. Н. Метревели. - Изд. 2-е, стер. - М. : Высш. шк., 2008. - 191 с.

9. Ухин, Б. В. Гидравлика [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Строительство" / Б. В. Ухин. - М. : ФОРУМ [и др.], 2009. - 463 с.

10. Шейпак, А. А. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : учеб. пособие. Ч. 1: Основы механики жидкости и газа / А. А. Шейпак ; Моск. гос. индустр. ун-т; Ин-т дистанц. образования. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МГИУ, 2003. - 192 с.

### ***Периодическая литература:***

1. Автомобиль и сервис.
2. Мир транспорта.
3. Транспорт и сервис.



## 5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.11.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

2. ГАРАНТ.RU : информ. – правовой портал : [сайт] / ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – Москва, 1990 - . - URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения 26.10.2020). - Текст : электронный.

3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 26.10.2020). - Текст : электронный.

4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 26.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 26.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6. Электронно-библиотечная система издательства Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". – Санкт-Петербург, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 26.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

## 5.3. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office Professional Plus	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

## 6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Занятия лекционного типа.** Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Занятия семинарского типа.** Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

## **7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в

аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

### **Примерный перечень вопросов для тестирования по темам лекционных занятий**

#### **1. «Компрессор предназначен для ...»**

- Превращения механической энергии приводного звена в энергию потока воздуха
- Превращения механической энергии приводного звена в гидравлическую энергию потока жидкости
- Преобразования энергии потока рабочей жидкости в энергию движения выходного звена

#### **2. «Насос предназначен для ...»**

- Превращения механической энергии приводного звена в энергию потока воздуха
- Превращения механической энергии приводного звена в гидравлическую энергию потока жидкости
- Преобразования энергии потока рабочей жидкости в энергию движения выходного звена

#### **3. «Дроссель предназначен для ...»**

- Свободного пропускания рабочей жидкости в одном направлении и для перекрытия движения жидкости в обратном направлении
- Поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке
- Создания сопротивления потоку рабочей жидкости

#### **4. «Предохранительный клапан предназначен для...»**

- Поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке
- Предохранения гидропривода от давления рабочей жидкости, превышающего установленное
- Свободного пропускания рабочей жидкости в одном направлении и для перекрытия движения жидкости в обратном направлении

#### **5. «Редукционный клапан предназначен для...»**

- Свободного пропускания рабочей жидкости в одном направлении и для перекрытия движения жидкости в обратном направлении
- Поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке
- Создания сопротивления потоку рабочей жидкости

#### **6. «Распределители предназначены для...»**

- Изменения направления потока рабочей среды между внешними присоединительными линиями (или запираная)
- Очистки воздуха от грязи, металлической пыли и влаги
- Поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке

#### **7. «Блок подготовки воздуха предназначен для...»**

- Поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке
- Изменения направления потока рабочей среды между внешними присоединительными линиями
- Очистки воздуха от влаги пыли, увлажнения, а также подачи воздуха под заданным давлением

**8. «Исполнительные механизмы предназначены для...»**

- Преобразования энергии потока рабочей жидкости в энергию движения выходного звена
- Превращения механической энергии приводного звена в гидравлическую энергию потока жидкости
- Превращения механической энергии приводного звена в энергию потока воздуха

**9. Какие гидроустройства относят к аппаратуре регулирования давлением рабочей жидкости?**

- Напорные клапаны, редукционные, переливные и т.д.
- Обратный клапан, гидрозамки, направляющие распределители и т.д.
- Дроссели, регуляторы расхода и т.д.

**10. Какие гидроустройства относят к направляющей аппаратуре?**

- Напорные клапаны, редукционные, переливные и т.д.
- Обратный клапан, гидрозамки, направляющие распределители и т.д.
- Дроссели, регуляторы расхода и т.д.

**11. Какие гидроустройства относят к аппаратуре управления расходом жидкости?**

- Напорные клапаны, редукционные, переливные и т.д.
- Обратный клапан, гидрозамки, направляющие распределители и т.д.
- Дроссели, регуляторы расхода и т.д.

**12. «Насос, в котором жидкость перемещается через рабочее колесо от центра к периферии, называют ...»**

- Центробежным
- Радиально – поршневым
- Поршневым

**13. «Насос, в котором рабочие органы выполнены в виде поршней и совершают прямолинейные возвратно-поступательные движения независимо от характера движения ведущего звена, называют ...»**

- Центробежным
- Радиально – поршневым
- Поршневым

**14. «Насос, в котором рабочие органы выполнены в виде шестерен и перемещают рабочую жидкость в плоскости, перпендикулярной их оси вращения, называют ...»**

- Пластинчатым
- Аксиально – поршневым
- Шестерённым

**15. «Насос, в котором рабочие органы выполнены в виде пластин, совершающих вращательное движение вместе с ротором и возвратно-поступательное движение в пазах ротора, называют ...»**

- Пластинчатым
- Аксиально – поршневым
- Шестерённым

**16. «Насос, в котором рабочие органы выполнены в виде плунжеров, перемещающихся в роторе, ось вращения которого перпендикулярна осям рабочих органов, называют ...»**

- Центробежным
- Радиально – поршневым
- Поршневым

**17. «Насос, в котором рабочие органы выполнены в виде поршней, перемещающихся в роторе, ось вращения которого параллельна осям рабочих органов, называют ...»**

- Пластинчатым
- Аксиально – поршневым

- Шестерённым

**18. «Рессивер предназначен для...»**

- Очистки рабочей жидкости методом фильтрации
- Поддержания заданного значения расхода независимо от перепада давления в подводимом и отводимом потоках рабочей жидкости
- Сглаживания пульсации в пневмолиниях

**19. «Фильтр предназначен для...»**

- Поддержания заданного значения расхода независимо от перепада давления в подводимом и отводимом потоках рабочей жидкости
- Сглаживания пульсации в пневмолиниях
- Очистки рабочей жидкости методом фильтрации

**20. «Обратный клапан предназначен для...»**

- Поддержания давления в отводимом от него потоке рабочей жидкости более низкого, чем давление в подводимом потоке
- Свободного пропускания рабочей жидкости в одном направлении и для перекрытия движения жидкости в обратном направлении
- Создания сопротивления потоку рабочей жидкости

**Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Предмет гидравлики и задачи курса.
2. Виды потерь напора. Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости.
3. Метод гидравлики.
4. Ламинарное движение жидкости.
5. Основные физико-механические свойства жидкости.
6. Расход жидкости  $Q$ .
7. Закон Архимеда. Плотность, удельный вес и удельный объём.
8. Формула Гагена-Пуазейля.
9. Уравнение Навье-Стокса.
10. Вязкость. Закон Ньютона для внутреннего трения в жидкости.
11. Закон распределения скоростей в круглой трубе при турбулентном режиме.
12. Режимы течения жидкости в трубах.
13. Гидродинамический пограничный слой.
14. Средняя скорость.
15. Силы, действующие в жидкости.
16. Гидравлически гладкие и гидравлически шероховатые поверхности.
17. Гидростатика
18. Экспериментальные данные для коэффициента гидравлического сопротивления.
19. Закон распределения скоростей в круглой трубе при ламинарном режиме.
20. Гидростатическое давление и его свойство
21. Местные сопротивления.
22. Закон распределения скоростей в круглой трубе при турбулентном режиме.
23. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (Уравнения Эйлера).
24. Внезапное расширение.
25. Точка приложения силы давления.
26. Основное уравнения гидростатики.
27. Внезапное сужение.
28. Равномерное движение жидкости.
29. Методы и приборы для измерения давления.
30. Постепенное расширение потока (диффузор).
31. Соединение простых трубопроводов.
32. Режим течения жидкости в трубах.
33. Постепенное сужение (конфузор).

34. Уравнение неразрывности.
35. Давление жидкости на плоские поверхности.
36. Диафрагма.
37. Суммарные гидравлические потери.
38. Эпюры нормальных напряжений.
39. Гидравлическая арматура.
40. Суммарная сила давления жидкости на плоскую стенку.
41. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
42. Теорема Борда.
43. Давление жидкости на криволинейные цилиндрические поверхности.
44. Истечение через отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре.
45. Поток и его элементы.
46. Истечение через малое отверстие.
47. Равнодействующая сила давления.
48. Плавание тел.
49. Центр водоизмещения.
50. Равновесие жидкости при наличии негравитационных массовых сил.
51. Уравнение неразрывности.
52. Виды потерь напора.
53. Основные понятия кинематики.
54. Истечение под уровень.
55. Теоремы подобия.
56. Методы изучения движения жидкости.
57. Основы теории подобия.
58. Траектории частиц и линии тока.
59. Гидравлический расчёт трубопроводов.
60. Дифференциальные уравнения Эйлера равновесия жидкости.
61. Установившееся движение.
62. Соединение простых трубопроводов.
63. Числа и критерии подобия.
64. Трубка тока.
65. Сложные трубопроводы.
66. Виды подобия.
67. Поток и его элементы.
68. Равнодействующая сила давления.
69. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости.
70. Расход жидкости.
71. Точка приложения силы давления.
72. Режимы течения жидкости.
73. Средняя скорость.
74. Основы теории гидродинамического подобия.
75. Основное уравнение жидкости.
76. Уравнение неразрывности.
77. Равномерное движение жидкости.
78. Экспериментальные данные для коэффициента гидравлического сопротивления.
79. Физическая (энергетическая) интерпретация уравнения Бернулли.
80. Формулы Дарси-Вейсбаха и Вейсбаха.
81. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости (уравнения Навье-Стокса).
82. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.
83. Зависимости для коэффициента гидравлического сопротивления Никурадзе.
84. Условия однозначности.

85. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
86. Пять зон гидравлического сопротивления.
87. Истечение через большое отверстие.
88. Зависимости Альтшуля и Шифринсона.
89. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
90. Последовательное соединение трубопроводов.
91. Истечение под уровень.
92. Параллельное соединение трубопроводов.

### **Примерный тест для итогового тестирования:**

? Назовите авторов принятых способов описания движения жидкости в гидравлике

Архимед, Паскаль  
Рейнольдс, Лаплас  
Эйлер, Лагранж

? Поверхность трубки тока для жидкости  
проницаема  
непроницаема  
и то и другое

? Линия тока совпадает с траекторией  
всегда  
иногда  
никогда

? Ньютоновской называют жидкость подчиняющуюся следующему закону Ньютона  
внутреннего трения  
второму закону механики  
закону сохранения количества движения

? Относительный покой жидкости выполняется в системе отсчета  
инерциальной  
не инерциальной  
относительной

? Поверхность уровня – это поверхность  
эквидистантная  
эквинапорная  
эквипотенциальная

? В уравнениях гидростатики Эйлера равновесие жидкости происходит за счет взаимного  
уравновешивания сил  
поверхностных и массовых  
объемных и массовых  
притяжения и отталкивания

? Силы в жидкости бывают  
поверхностные  
объемные  
и те и другие



?Нормальные напряжения в покоящейся жидкости направлены по нормали  
внутренней  
внешней  
и то и другое

?Нормальное напряжение в покоящейся жидкости – это напряжение  
растягивающее  
сжимающее  
и то и другое

?В гидравлике абсолютное давление может быть  
больше атмосферного  
меньше атмосферного  
как меньше, так и больше атмосферного

?Гидростатическое давление в данной точке жидкости передается по всем направлениям  
с различным изменением  
без изменений  
в зависимости от направления

?Центр давления лежит по сравнению с центром тяжести смоченной поверхности  
выше  
совпадает  
ниже

?Плавающее тело обладает большей устойчивостью, если центр водоизмещения по  
сравнению с центром тяжести располагается  
выше него  
там же  
ниже него

?Траектория частицы жидкости совпадает с линией тока  
всегда  
иногда  
никогда

?Гидравлический радиус круглого сечения трубы по сравнению с геометрическим  
радиусов  
больше  
равен  
меньше

?Уравнение сплошности следует из закона сохранения  
массы  
энергии  
обоих законов

?При отсутствии вязкого трения в жидкости уравнения Навье-Стокса переходит в  
уравнение  
Эйлера  
Рейнольдса  
Лангранжа

?При выборе граничных условий для системы уравнений движущейся вязкой жидкости можно взять условия прилипания  
непротекания  
как те, так и другие

?В идеальной жидкости касательные напряжения сдвига всегда возможны  
иногда возможны  
невозможны

?При напорном течении в трубе произвольного сечения смоченный периметр больше геометрического  
меньше геометрического  
совпадает с ним

?Жидкость называется барометрической, если она сжимаема  
малосжимаема  
несжимаема

?Уравнение Бернулли имеет интерпретацию энергетическую  
геометрическую  
обе интерпретации

?Уравнение Бернулли потока реальной жидкости отличается от уравнения Бернулли элементарной струйки идеальной жидкости наличием коэффициента Кориолиса  
потерь напора  
и того и другого

?Уравнение Бернулли потока идеальной жидкости содержит коэффициент Рейнольдса  
Навье-Стокса  
Кориолиса

?Коэффициент Кориолиса для турбулентного режима в круглой трубе равен  
1,0  
1,5  
2,0

?Коэффициент Кориолиса для ламинарного режима в круглой трубе равен  
1,0  
1,5  
2,0

?Пьезометрическая линия может подниматься  
опускаться  
как подниматься, так и опускаться

? Напорная линия идеальной жидкости над плоскостью сравнения может  
подниматься  
оставаться параллельной  
опускаться

? Напорная линия реальной жидкости над плоскостью сравнения может  
опускаться  
оставаться параллельной  
подниматься

? При числе Рейнольдса для круглой трубы при изотермическом течении ( $Re > 2300$ )  
течение  
ламинарное  
переходное  
турбулентное

? При числе Рейнольдса для изотермического течения в круглой трубе ( $Re < 2300$ ) течение  
ламинарное  
переходное  
турбулентное

? Эпюра скоростей в живом сечении при ламинарном режиме описывается поверхностью  
тела вращения  
параболоидом  
гиперболоидом  
эллипсоидом

? Распределение скоростей при турбулентном режиме описывается по  
логарифмическому закону  
степенному закону  
и так, и так

? Гидравлически гладкой трубой называется труба  
с идеально гладкой поверхностью  
без шероховатостей  
когда шероховатости полностью покрываются вязким подслоем

? Коэффициент трения (коэффициент Дарси) с увеличением числа  $Re$   
уменьшается  
не изменяется  
увеличивается

? Сколько зон трения существует для турбулентного режима  
2  
3  
4

? При числе Рейнольдса, стремящемся к бесконечности, формула Альтшуля переходит в  
формулу  
Блазиуса  
Шифринсона  
Никурадзе

?Какова размерность коэффициента Дарси

м/с

м<sup>3</sup>/с

безразмерная

?Какова размерность расходной характеристики, выведенной из формулы Шези

м/с

м<sup>3</sup>/с

безразмерная

?Какова размерность гидравлического уклона

м/с

м<sup>3</sup>/с

безразмерная

?При обратимости потока для внезапного расширения при прочих равных условиях

коэффициент местных потерь

уменьшается

не изменяется

увеличивается

?Формула для скорости истечения из малого отверстия получается в результате применения уравнения

Эйлера

Бернулли

Навье-Стокса

?В длинном трубопроводе пренебрегают гидравлическими сопротивлениями

местными

линейными

и теми и другими

?При последовательном соединении простых трубопроводов складываются

расходы

линейные сопротивления

и то и другое

?При параллельном соединении простых трубопроводов складываются

расходы

линейные сопротивления

и то и другое

?Дифференциальное уравнение Эйлера движения невязкой жидкости в векторной форме

$$\vec{F} - \frac{1}{\rho} \nabla \vec{V} = 0;$$

$$\frac{d\vec{V}}{dt} = \vec{F} - \frac{1}{\rho} \nabla \vec{V};$$

$$\frac{d\vec{V}}{dt} = \vec{F} - \frac{1}{\rho} \nabla \vec{V} + \nu \nabla^2 \vec{V}.$$

?Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + h_{12};$$

$$Z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha V^2}{2g} = const;$$

$$Z + \frac{P}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} = const.$$

?Формула Дарси – Вейсбаха:

$$h_l = \lambda \frac{V^2}{2g};$$

$$h_l = \lambda \frac{l V^2}{d 2g};$$

$$h_l = \zeta \frac{V^2}{2g}.$$

?Средняя скорость в сечении установившегося потока

$$\bar{V} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_i;$$

$$\bar{V} = \frac{1}{T} \int_0^T V(t) dt;$$

$$\bar{V} = \frac{1}{S} \int S v dS.$$

?Формула Альтшуля  $\lambda = 0,11 (\Delta/d + 68/Re)^{0,25}$  дает хорошие результаты для:

$Re > 4 \cdot 10^4$ ;

$2300 < Re < 4000$ ;

$Re > 500 d / \Delta$ .

?Характеристика трубопровода при турбулентном режиме это следующая функция расхода:

линейная;

гиперболическая;

параболическая.

?Коэффициент  $\zeta$ , отнесенный к  $\frac{V_2^2}{2g}$ , для внезапного расширения рассчитывается по

формуле:

$$\zeta = \left(1 - \frac{d_2^2}{d_1^2}\right)^2;$$

$$\zeta = \left(1 - \frac{d_1^2}{d_2^2}\right)^2;$$

$$\zeta = \zeta_0 \left(1 - \frac{S_2}{S_1}\right).$$

?В стационарном течении

$$\frac{\partial v}{\partial t} < 0;$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = 0;$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} > 0.$$

?При скорости 2м/с за промежуток времени 10с число  $Re = 2000$ , тогда внутренний диаметр трубопровода равен:

2см;

1см;

0,5см.

?Число Эйлера – это:

$$\frac{v_0^2}{gl_0};$$

$$\frac{P_0}{\rho_0 v_0^2};$$

$$\frac{v_0 t_0}{l_0}.$$

?Число Фруда – это:

$$\frac{v_0^2}{gl_0};$$

$$\frac{P_0}{\rho_0 v_0^2};$$

$$\frac{v_0 t_0}{l_0}.$$

?Число гомохронности – это:

$$\frac{v_0^2}{gl_0};$$

$$\frac{P_0}{\rho_0 v_0^2};$$

$$\frac{v_0 t_0}{l_0}.$$

?Конфузор – это насадок:

расширяющийся;

цилиндрический;

сужающийся.

?Коэффициент  $\zeta$  при внезапном расширении диаметра сечения трубопровода в 2 раза равен:  
 0,54;  
 0,58;  
 0,56.

?1 бар в МПа равен:  
 0,1;  
 1,0;  
 10.

?Ускорение автомобиля  $a=g$ , тогда угол между свободной поверхностью бензина в бензобаке направлением скорости составит:  
 $0^\circ$ ;  
 $45^\circ$ ;  
 $135^\circ$ .

?При ламинарном режиме течения жидкости в трубе с числом  $Re=1600$  коэффициент сопротивления трения равен:  
 0,02;  
 0,03;  
 0,04.

?Смоченный периметр струи диаметром  $d=0,4$  см примерно составляет в см:  
 1,2;  
 0,6;  
 0.

#### **Регламент проведения компьютерного тестирования**

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 100	30	30

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/> в свободном для студентов доступе.