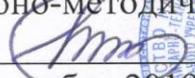


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической  
работе  Н.И. Тришкина  
«25» сентября 2019 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

«ФТД.1 Гидравлика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение и технологии материалов в машиностроении

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2020

г. Орск 2019

**Рабочая программа дисциплины «ФТД.1 Гидравлика» / сост. В.И. Грызунов - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2019. – 13 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

© Грызунов В.И., 2019  
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2019

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	5
4 Структура и содержание дисциплины .....	6
4.1 Структура дисциплины .....	6
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	8
4.3 Практические занятия (семинары) .....	9
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	10
5.1 Основная литература .....	10
5.2 Дополнительная литература .....	11
5.3 Периодические издания .....	11
5.4 Интернет-ресурсы .....	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

- освоение обучающимися основных физических явлений в механике, связанных с использованием газообразного и жидкого состояния вещества в гравитационном поле Земли, а также основ кинематики, общих законов и уравнений статики, динамики жидкостей и газов, гидравлических и пневматических систем и приводов, законов движения и равновесия жидкостей и газов;

- освоение постановки и решения одномерных задач и потоков жидкостей и газов, изучение принципов классификации, расчета, анализа гидравлических и пневматических систем воздухо- и водоснабжения машиностроительных предприятий.

### Задачи:

получение обучающимися знаний по гидравлики, гидропневмоприводу, эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов в автомобильном хозяйстве включающие в себя:

- физические свойства жидкостей и газов;
- основы кинематики, статики и динамики жидкостей;
- силы, действующие в жидкостях;
- модели «жидкости»;
- уравнение количества движения и момента количества движения;
- подобие жидкомеханических процессов;
- общие уравнения энергии;
- турбулентность и ее статические характеристики;
- одномерные потоки жидкости и газов;
- гидравлические и пневматические системы,
- основы расчета, проектирования и эксплуатации гидропневмопривода.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.11 Физика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- виды самооценки, уровни притязаний, их влияния на результат образовательной, профессиональной деятельности;</li><li>- этапы профессионального становления личности;</li><li>- этапы, механизмы и трудности социальной адаптации.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельно оценивать роль новых знаний, навыков и компетенций в профессиональной деятельности;</li><li>- самостоятельно оценивать необходимость и возможность социальной, профессиональной адаптации, мобильности в современном обществе;</li><li>- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками познавательной и учебной деятельности, навыками разрешения проблем;</li><li>- навыками поиска методов решения практических задач, применению различных методов познания;</li></ul>	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
- формами и методами самообучения и самоконтроля.	
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- специфику теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы математического анализа и моделирования в ходе теоретического и экспериментального исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</li> </ul>	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические явления и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики и их математическое описание</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы математического анализа при решении физических задач, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простейшие технические расчеты</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инструментарием для решения физических задач в своей предметной области, теоретическими и экспериментальными методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах</li> </ul>	ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы обработки и анализа результатов, полученных при решении физических задач и при проведении инженерного эксперимента по исследованию физических свойств материалов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять результаты, полученные при проведении исследований физических свойств материалов, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей;</li> <li>формулировать выводы по полученным зависимостям</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью осуществлять самостоятельный поиск дополнительной информации из различных источников при проведении теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, систематизировать имеющуюся информацию</li> </ul>	ПК-13 способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> результаты теоретических и экспериментальных исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать результаты теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой получения результатов при теоретических и</p>	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
экспериментальных исследованиях	подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
<b>Знать:</b> фундаментальные и естественнонаучные законы. <b>Уметь:</b> применять их в профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> методикой расчета общинженерных проблем в профессиональной деятельности	ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

а) очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>74</b>	<b>74</b>
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);	25	25
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	21	21
- подготовка к практическим занятиям;	16	16
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	12	12
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики сплошных сред.	14	2	2	-	10
2	Силы, действующие в жидкостях. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Модель идеальной (невязкой) жидкости.	14	2	2	-	10
3	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения (частные случаи). Подобие гидромеханических процессов. Теория физического подобия.	15	2	2	-	11

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме (частные случаи). Одномерные потоки жидкостей и газов.	19	4	4	-	11
5	Сопротивление при течении жидкости в трубках, местные сопротивления.	17	4	2	-	11
6	Турбулентность и ее основные статические характеристики.	14	2	2	-	10
7	Уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса.	15	2	2	-	11
	Итого:	108	18	16	-	74
	Всего:	108	18	16	-	74

б) заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	6	6
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);	36	36
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	36	36
- подготовка к практическим занятиям;	6	6
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	16	16
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики сплошных сред.	20	-	2	-	18
2	Силы, действующие в жидкостях. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Модель идеальной (невязкой) жидкости.	14	2	2	-	10
3	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения (частные случаи). Подобие гидромеханических процессов. Теория физического подобия.	16	2	2	-	12
4	Общее уравнение энергии в интегральной и	11	2	-	-	9

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	дифференциальной форме (частные случаи). Одномерные потоки жидкостей и газов.					
5	Сопротивление при течении жидкости в трубках, местные сопротивления.	12	2	-	-	10
6	Турбулентность и ее основные статические характеристики.	16	-	-	-	16
7	Уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса.	19	-	-	-	19
	Итого:	108	8	6		94
	Всего:	108	8	6		94

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **1 Вводные сведения. Основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики сплошных сред**

Основные понятия и определения. Параметры потока. Свойства жидкостей, газов и паров. Основные термодинамические соотношения. Элементы кинематики сплошных сред. Методы изучения движения жидкости. Линии тока и вихревые линии. Деформация и вращение жидкой частицы. Теорема Гельмгольца.

### **2 Силы, действующие в жидкостях. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Модель идеальной (невязкой) жидкости**

Вязкость жидкостей и газов. Реальная и идеальная (невязкая) жидкости. Поверхностные и массовые силы. Тензор напряжений для вязкой и идеальной жидкости. Закон Паскаля. Жидкость в поле силы тяжести. Равновесие вращающейся жидкости. Закон Архимеда. Равновесие сжимаемой жидкости. Атмосфера в поле силы тяжести.

### **3 Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения (частные случаи). Подобие гидромеханических процессов. Теория физического подобия**

Теория размерности формулы Фурье. Определяющие параметры,  $\pi$ -теорема подобия. Критерии подобия и моделирования. Роль подобия в теоретических и экспериментальных исследованиях.

### **4 Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме (частные случаи). Одномерные потоки жидкостей и газов**

Роль одномерного анализа при решении технических задач. Основные уравнения. Скорость звука. Различные формы уравнения энергии. Изоэнтропийное течение. Критический расход. Суживающее сопло и сопло Лавалья. Режимы течения и изменение параметров потока по длине сопла Лавалья.

Переменный режим работы суживающегося сопла. Одномерные течения при различных воздействиях на поток. Установившееся течение сжимаемой вязкой жидкости в теплоизолированной трубе постоянного сечения. Критическая длина трубы. Распределение скоростей и давлений вдоль трубы. Течение идеальной сжимаемой жидкости в канале с постоянной площадью поперечного сечения и прямым скачком уплотнения.

### **5 Сопротивление при течении жидкости в трубах, местные сопротивления**

Ламинарное установившееся течение вязкой жидкости в трубах. Распределение скоростей в поперечном сечении. Безразмерный коэффициент сопротивления.

### **6 Турбулентность и ее основные статистические характеристики**

Особенности турбулентного течения. Степень турбулентности. Трение при турбулентном течении. Статистические характеристики турбулентности.

### **7 Уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса**

Одномерные потоки жидкостей и газов. Универсальные законы распределения скорости. Уравнение Рейнольдса для турбулентного течения несжимаемой жидкости. Турбулентное течение в трубах. Универсальные законы сопротивления для гладких труб. Гидравлическое сопротивление

трубопроводов. Различные виды местных сопротивлений. Сопротивление при внезапном изменении площади каналов.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Силы, действующие в жидкостях. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Модель идеальной (невязкой) жидкости	2
2	3	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения (частные случаи). Подобие гидромеханических процессов. Теория физического подобия	2
3	4	Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме (частные случаи). Одномерные потоки жидкостей и газов	2
4	5	Сопротивление при течении жидкости в трубах, местные сопротивления	2
5	6	Турбулентность и ее основные статистические характеристики	2
6	7	Уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса	2
7	8	Гидропневмопередачи	4
		Итого:	16

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Силы, действующие в жидкостях. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Модель идеальной (невязкой) жидкости	2
2	3	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения (частные случаи). Подобие гидромеханических процессов. Теория физического подобия	2
3	4	Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме (частные случаи). Одномерные потоки жидкостей и газов	2
		Итого:	6

### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Деформация и вращение жидкой частицы. Теорема Гельмгольца.	4
2	Поверхностные и массовые силы. Тензор напряжений для вязкой и идеальной жидкости.	3
3	Роль подобия в теоретических и экспериментальных исследованиях.	4
4	Критическая длина трубы. Распределение скоростей и давлений вдоль трубы. Течение идеальной сжимаемой жидкости в канале с постоянной площадью	3

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	поперечного сечения и прямым скачком уплотнения.	
5	Безразмерный коэффициент сопротивления.	4
6	Статистические характеристики турбулентности.	3
7	Различные виды местных сопротивлений. Сопротивление при внезапном изменении площади каналов.	4
	Итого	25

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Основные понятия и определения. Параметры потока. Свойства жидкостей, газов и паров. Основные термодинамические соотношения. Элементы кинематики сплошных сред. Методы изучения движения жидкости. Линии тока и вихревые линии. Деформация и вращение жидкой частицы. Теорема Гельмгольца.	7
2	Поверхностные и массовые силы. Тензор напряжений для вязкой и идеальной жидкости.	3
3	Роль подобия в теоретических и экспериментальных исследованиях.	4
4	Критическая длина трубы. Распределение скоростей и давлений вдоль трубы. Течение идеальной сжимаемой жидкости в канале с постоянной площадью поперечного сечения и прямым скачком уплотнения.	3
5	Безразмерный коэффициент сопротивления.	4
6	Особенности турбулентного течения. Степень турбулентности. Трение при турбулентном течении. Статистические характеристики турбулентности.	7
7	Одномерные потоки жидкостей и газов. Универсальные законы распределения скорости. Уравнение Рейнольдса для турбулентного течения несжимаемой жидкости. Турбулентное течение в трубах. Универсальные законы сопротивления для гладких труб. Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Различные виды местных сопротивлений. Сопротивление при внезапном изменении площади каналов.	8
	Итого	36

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Ануфриенко, О. С. Основы гидравлики и гидропневмопривода [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. С. Ануфриенко. - Орск : Изд-во Орск. гуманит.-технол. ин-та, 2010. - 127 с. - Библиогр. : с. 126. – Режим доступа: [http://library.ogti.orsk.ru/local/metod/metod2012\\_11\\_10.pdf](http://library.ogti.orsk.ru/local/metod/metod2012_11_10.pdf)

### 5.2 Дополнительная литература

1 Лепешкин, А. В. Гидравлические и пневматические системы [Текст] : учебник / А. В. Лепешкин; А. А. Михайлин ; под ред. Ю, А. Беленкова.- 9-е изд., стереотип. - М : Академия, 2015. - 336 с.

2 Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод [Текст] : учеб. пособие / Т. В. Артемьева [и др.]; под ред. С. П. Стесина. - М. : Академия, 2008. - 336 с.

3 Калицун, В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация [Текст] : учебное пособие для вузов / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков. - 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 2002. - 397 с. : ил. - ISBN 5-274-00833-X.

### 5.3 Периодические издания

1. Вопросы материаловедения.

### 5.4 Интернет-ресурсы

#### 5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

#### 5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Материаловедение - <http://www.materialscience.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.11](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11) Доступ свободный.

#### 5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

#### 5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады – [www.bestreferat.ru](http://www.bestreferat.ru) Доступ свободный.
2. Pandia.ru - Энциклопедия знаний – [www.pandia.ru](http://www.pandia.ru) Доступ свободный.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 3Д/19 от 10.06.2019 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения практических занятий предназначена ауд. № 4-132.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Учебная мебель, классная доска, лабораторное установки (установка изучения течения жидкости, установка демонстрации закона сохранения энергии, насосная установка, баки сливные), макеты, плакаты
Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры (4) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- плакаты.

