

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.3 Основы механики жидкости и газа»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

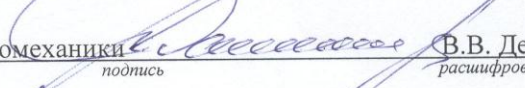
Год набора 2016


1372008

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

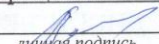
теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики
наименование кафедры

протокол № 7 от "19" февраля 2016 г.


Заведующий кафедрой
теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики
наименование кафедры  В.В. Демидочкин
подпись расшифровка подписи

Исполнитель:
профессор
должность  Р.С. Закируллин "19" февраля 2016 г.
подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
код наименование  личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
 Н.Н. Грицай
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
 О.Н. Шевченко
личная подпись расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Закируллин Р.С., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: изучение законов равновесия и движения жидкостей и газов.

Задачи:

- получение представления о фундаментальных и прикладных исследованиях в области механики жидкости и газа;
- изучение основных законов равновесия и движения жидкостей и газов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.3 Преддипломная практика*

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
Знать: основные понятия и законы механики жидкости и газа. Уметь: использовать законы механики жидкости и газа для понимания окружающего мира и явлений природы и влияния на них химических производств. Владеть: методами расчета машин и аппаратов химических производств.	ОПК-3 способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы
Знать: сущность физико-химических явлений, происходящих в химических технологических процессах. Уметь: выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия химических производств на окружающую среду. Владеть: навыками практической работы с приборами и оборудованием, предназначенным для химических технологических процессов.	ПК-5 готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду
Знать: способы получения научно-технической информации в области механики жидкости и газа. Уметь: анализировать отечественный и зарубежный опыт в области механики жидкости и газа. Владеть: навыками практической работы со справочной литературой в области механики жидкости и газа.	ПК-13 готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	16,5	16,5
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лабораторным занятиям	91,5 +	91,5
Вид итогового контроля	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение.	10	1		-	9
2	Гидростатика.	20	1		2	17
3	Основы гидродинамики.	13	1	1	2	9
4	Потери напора.	26	1	1	2	22
5	Движение жидкости по трубопроводам.	22	1	1	-	20
6	Истечение жидкостей и газов из отверстий и насадок.	17	1	1	-	15
	Итого:	108	6	4	6	92
	Всего:	108	6	4	6	92

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение.

Основные характеристики и свойства жидкости и газа; понятия идеальной жидкости и идеального газа; уравнение состояния идеального газа; силы, действующие на жидкость.

№ 2 Гидростатика.

Гидростатическое давление и его свойства; основная теорема гидростатики; дифференциальные уравнения покоя жидкости; основное уравнение гидростатики; поверхность уровня; пьезометрическая высота; относительное равновесие жидкости; эпюры распределения давления; силы гидростатического давления, действующие на плоскую и криволинейную поверхности; закон Архимеда.

№ 3 Основы гидродинамики.

Основные понятия и задачи гидродинамики; виды движения жидкости и газа и их характеристики; расход и уравнение расхода; методы Эйлера и Лагранжа; дифференциальные уравнения движения жидкости; уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкости; уравнение Гюгонио для одномерного потока идеального газа; число Маха; уравнения механики сплошных сред; уравнения Рейнольдса для турбулентного потока жидкости; численные методы в задачах гидромеханики.

№ 4 Потери напора.

Виды потерь напора; основное уравнение равномерного установившегося движения; формулы Вейсбаха, Дарси-Вейсбаха и Шези; основной закон вязкого сопротивления; основы теории гидромеханического подобия; режимы движения жидкости и газа; потери напора при ламинарном и

турбулентном режиме движения; статистические характеристики турбулентности; основы теории пограничного слоя; гидравлически гладкие и шероховатые стенки.

№ 5 Движение жидкости по трубопроводам.

Классификация трубопроводов; основные уравнения расчета трубопроводов; расчет простых трубопроводов при истечении в атмосферу и под уровень; расчет сифона; расчет гидроудара; кавитация.

№ 6 Истечение жидкостей и газов из отверстий и насадок.

Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке в атмосферу; истечение жидкости из большого отверстия в тонкой стенке в атмосферу и под уровень; основные понятия газодинамики; скорость звука и потока; критические параметры потока; зависимость скорости и давления потока от площади сечения; истечение газа из замкнутого объема; сопло Лавалю; учет трения о стенки канала.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
4	2	Изучение относительного покоя жидкости в цилиндрическом сосуде, равномерно вращающемся вокруг своей оси	2
6	3	Изучение уравнения Бернулли для идеальной и вязкой жидкости	2
7	4	Исследование законов сопротивления при течении потока вязкой жидкости в круглоцилиндрических трубах	2
		Итого:	6

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Основы гидродинамики.	1
1	4	Потери напора.	1
2	5	Движение жидкости по трубопроводам.	1
2	6	Истечение жидкостей и газов из отверстий и насадок.	1
		Итого:	4

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для студентов высших технических учебных заведений: репринтное издание / [Т. М. Башта [и др.].- 2-е изд., перераб. - Москва : Альянс, 2013. - 423 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. С. П. Стесина.- 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 336 с.]

2. Гидравлика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии, сельского и рыбного хозяйства / Д. В. Штеренлихт.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2008. - 656 с.

3. Лапшев Н.Н. Гидравлика: Учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 272 с.

5.3 Периодические издания

1. Теплоэнергетика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
2. Энергосбережение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://artlib.osu.ru/site_new/ – Научная библиотека ОГУ.
2. <http://www.abok.ru/> – Некоммерческое партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике.

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

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
3. Система автоматизированного проектирования Autocad: Электронные лицензии для образовательных целей доступны бесплатно после регистрации аккаунта преподавателя/студента. Режим доступа: <https://www.autodesk.com/education/free-software/featured>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории 3004 и 3014 для проведения лекционных и лабораторных занятий оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лекционных занятий используются учебно-наглядные пособия и плакаты.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (в научной библиотеке ОГУ) оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации:
ФОС_ОМЖиГ_18.03.02_МАХП(ба)_заочн_2016_ЗакируллинРС

- Закируллин Р.С. Методические указания к лабораторным работам по термодинамике.- Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2001.- 53 с.