

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2024 13:25:34
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА (ГАЗОВАЯ ДИНАМИКА)

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

13.03.03 ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

КОМБИНИРОВАННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2024 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Механика жидкости и газа (Газовая динамика)» входит в программу бакалавриата «Комбинированные энергетические установки и альтернативная энергетика» по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Энергетическое машиностроение». Дисциплина состоит из 3 разделов и 6 тем и направлена на изучение законов движения и изменения параметров рабочей среды при движении жидкости и газа для идеальной и вязкой жидкости.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области информационного обеспечения деятельности исследования и создания паровых и газовых турбин, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программ.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Механика жидкости и газа (газовая динамика)» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.2 Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения; ОПК-2.3 Владеет современными методами разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения;
ОПК-4	Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	ОПК-4.2 Умеет выполнять расчеты основных показателей термодинамических циклов;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Механика жидкости и газа (газовая динамика)» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Механика жидкости и газа (газовая динамика)».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные	Математические методы в инженерных приложениях; Основы программирования;	Системы автоматизированного проектирования;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	программы, пригодные для практического применения	Высшая математика; Химия; Физика; Теоретическая механика; Теория машин и механизмов;	Термодинамика; Теплопередача; Управление техническими системами;
ОПК-4	Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	Сопротивление материалов;	Термодинамика; Комбинированные энергетические установки; Теплопередача;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Механика жидкости и газа (Газовая динамика)» составляет «6» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
Контактная работа, ак.ч.	108		108
Лекции (ЛК)	36		36
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	90		90
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	216
	зач.ед.	6	6

Общая трудоемкость дисциплины «Механика жидкости и газа (Газовая динамика)» составляет «6» зачетных единиц.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			7	8
Контактная работа, ак.ч.	36		18	18
Лекции (ЛК)	12		6	6
Лабораторные работы (ЛР)	12		6	6
Практические/семинарские занятия (СЗ)	12		6	6
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	162		81	81
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		9	9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	108	108
	зач.ед.	6	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Движение идеальной жидкости	1.1	Уравнение неразрывности. Уравнение количества движения. Уравнение энергии. Турбинное уравнение Эйлера. Примеры использования. Циркуляция скорости. Теорема Стокса. Плоское потенциальное движение. Функция тока и потенциал скорости. Комплексный потенциал и комплексная скорость.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.2	Теорема об окружности. Обтекание кругового цилиндра без циркуляции. Обтекание цилиндра с циркуляцией. Расчет подъемной силы. Преобразование Жуковского. Теорема о подъемной силе	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 2	Течение потока при числах Маха $M > 1$	2.1	Уравнение для потенциала скорости. Метод малых возмущений. Линии Маха, угол Маха. Метод характеристик. Косой скачок уплотнения	ЛК, ЛР, СЗ
		2.2	Вводные понятия. Уравнение количества движения вязкой жидкости Навье-Стокса. Закон подобия Рейнольдса для несжимаемой жидкости. Понятие о пограничном слое. Течение на плоской пластине. Турбулентный пограничный слой. Законы сопротивления при тчении на плоской пластине и трубе.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 3	Движение вязкой жидкости	3.1	Вводные понятия. Уравнение количества движения вязкой жидкости Навье-Стокса. Закон подобия Рейнольдса для несжимаемой жидкости. Понятие о пограничном слое. Течение на плоской пластине. Турбулентный пограничный слой. Законы сопротивления при течении на плоской пластине и трубе.	ЛК, ЛР, СЗ
		3.2	Расчет газодинамических и кинематических параметров при течении в конфузторных и диффузорных каналах, решение задач с применением комплексного потенциала, конформные преобразования	ЛК, ЛР, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Маркерная доска,

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве [Параметр] шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	10 ПК
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Механика несжимаемых и сжимаемых жидкостей. А.Е. Зарянкин. 2021. ISBN-978-5-383-01317-5
2. Трухний А.Д., Ломакин Б.В. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки. Учебное пособие для вузов. - М.: Издательство МЭИ, 2002. - 540 с. ISBN 5-70746-0722-5

Дополнительная литература:

1. С.В. Цанев, В.Д. Бузов, А.Н. Ремезов. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов. - 2 изд. - М.: Издательский д/м МЭИ, 2006
2. Особенности гидродинамики и теплообмена при течении в микроканальных технических устройствах. Е.П. Валуева, А.Б. Горяев, А.В. Клименко. 2021.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Механика жидкости и газа (газовая динамика)».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Механика жидкости и газа (газовая динамика)» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Фролов Михаил Юрьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Радин Юрий Анатольевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Ощепков Пётр

Платонович

Фамилия И.О.