

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Механика жидкости, газа и плазмы БЗ.В.1

Направление подготовки: 223200.62 - Техническая физика

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр - инженер

Форма обучения: параллельное образование

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ларионов В.М.

Рецензент(ы):

-

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Ларионов В.М. Кафедра технической физики и энергетики Отделение физики, Victor.Larionov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

понимание основных законов движения сплошной среды в отсутствие и с учетом влияния гравитационных и электромагнитных сил.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.1 Профессиональный" основной образовательной программы 223200.62 Техническая физика и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина Б3.В2 "Механика жидкости, газа и плазмы" входит в профессиональный цикл подготовки бакалавров по направлению 223200 "Техническая физика" и является обязательной для изучения студентами.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы механики сплошной среды и низкотемпературной плазмы;
уравнения движения идеальной и вязкой жидкости и методы их решения;
уравнения магнитной гидродинамики;
характер и картину течения газа и жидкости в каналах и при обтекании твердых тел в обычных условиях и при наличии плазмы.

2. должен уметь:

применять методы механики сплошной среды и низкотемпературной плазмы к решению практических задач;
выполнять расчеты параметров течений газа, жидкости и плазмы;
проводить измерения параметров течения сплошной среды в отсутствие и с учетом электрических разрядов.

3. должен владеть:

математическим аппаратом механики жидкости, газа и плазмы;
навыками проведения расчетов потоков сплошной среды, в том числе при наличии электромагнитного поля;
навыками работы с современной измерительной аппаратурой.

проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов движения сплошной среды, в том числе при наличии электромагнитного поля;
выполнять физико-технические расчеты применительно к конкретным промышленным установкам;
разрабатывать программу, приборное и методическое обеспечение экспериментальных и проектно-конструкторских работ.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) 288 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. История развития теории движения сплошной среды. Объекты исследования и подходы.	5		0	0	0	
2.	Тема 2. Идеальная жидкость. Уравнение неразрывности, уравнения Эйлера и Бернулли. Потoki энергии и импульса.	5		0	0	0	
3.	Тема 3. Потенциальное течение, его свойства. Движение несжимаемой жидкости, функции тока. Обтекание тел, сила сопротивления. Волновое уравнение.	5		0	0	0	
4.	Тема 4. Лабораторные работы по темам 2,3.	5		0	0	0	
5.	Тема 5. Решение задач по темам 2,3.	5		0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Вязкая жидкость. Уравнения движения. Диссипация энергии. Подобие течений, числа Рейнольдса, Струхала, Эйлера, Фруда. Течение при малых числах Рейнольдса.	5		0	0	0	
7.	Тема 7. Точные решения уравнений Навье-Стокса: течение Куэтта, движение в плоском и осесимметричном канале. Формула Стокса. Течение за обтекаемым телом, ламинарный "след".	5		0	0	0	
8.	Тема 8. Лабораторные работы по темам 6, 7.	5		0	0	0	
9.	Тема 9. Решение задач по темам 6,7.	5		0	0	0	
10.	Тема 10. Ламинарный пограничный слой. Уравнения Прандтля. Пограничный слой на пластине, толщина пограничного слоя.	5		0	0	0	
11.	Тема 11. Отрыв пограничного слоя, течение на начальном участке трубы. Решение задач по темам 10, 11.	5		0	0	0	
12.	Тема 12. Лабораторные работы по темам 10, 11.	5		0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Турбулентное движение вязкой несжимаемой жидкости. Общая характеристика. Логарифмический профиль скорости. Пограничный слой на пластине. Обтекание тел при больших числах Рейнольдса, кризис сопротивления.	5		0	0	0	
14.	Тема 14. Свободная и затопленная турбулентная струя, теоретические основы.	5		0	0	0	
15.	Тема 15. Турбулентное движение жидкости в трубе, коэффициент сопротивления. Решение задач по темам 13-15.	5		0	0	0	
16.	Тема 16. Лабораторные работы по темам 13-15.	5		0	0	0	
17.	Тема 17. Понятие и определение плазмы. Физика плазмы и электродинамика. Плазма как жидкость. Уравнения магнитной гидродинамики. Движение плазмы в магнитном поле.	5		0	0	0	
18.	Тема 18. Основы устойчивости и кинетической теории плазмы.	5		0	0	0	
19.	Тема 19. Общие сведения о волновых процессах в плазме. Решение задач по темам 17-19.	5		0	0	0	
20.	Тема 20. Лабораторные работы по темам 17-19.	5		0	0	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	экзамен

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Итого				0	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. История развития теории движения сплошной среды. Объекты исследования и подходы.

Тема 2. Идеальная жидкость. Уравнение неразрывности, уравнения Эйлера и Бернулли. Потоки энергии и импульса.

Тема 3. Потенциальное течение, его свойства. Движение несжимаемой жидкости, функции тока. Обтекание тел, сила сопротивления. Волновое уравнение.

Тема 4. Лабораторные работы по темам 2,3.

Тема 5. Решение задач по темам 2,3.

Тема 6. Вязкая жидкость. Уравнения движения. Диссипация энергии. Подобие течений, числа Рейнольдса, Струхаля, Эйлера, Фруда. Течение при малых числах Рейнольдса.

Тема 7. Точные решения уравнений Навье-Стокса: течение Куэтта, движение в плоском и осесимметричном канале. Формула Стокса. Течение за обтекаемым телом, ламинарный "след".

Тема 8. Лабораторные работы по темам 6, 7.

Тема 9. Решение задач по темам 6,7.

Тема 10. Ламинарный пограничный слой. Уравнения Прандтля. Пограничный слой на пластине, толщина пограничного слоя.

Тема 11. Отрыв пограничного слоя, течение на начальном участке трубы. Решение задач по темам 10, 11.

Тема 12. Лабораторные работы по темам 10, 11.

Тема 13. Турбулентное движение вязкой несжимаемой жидкости. Общая характеристика. Логарифмический профиль скорости. Пограничный слой на пластине. Обтекание тел при больших числах Рейнольдса, кризис сопротивления.

Тема 14. Свободная и затопленная турбулентная струя, теоретические основы.

Тема 15. Турбулентное движение жидкости в трубе, коэффициент сопротивления. Решение задач по темам 13-15.

Тема 16. Лабораторные работы по темам 13-15.

Тема 17. Понятие и определение плазмы. Физика плазмы и электродинамика. Плазма как жидкость. Уравнения магнитной гидродинамики. Движение плазмы в магнитном поле.

Тема 18. Основы устойчивости и кинетической теории плазмы.

Тема 19. Общие сведения о волновых процессах в плазме. Решение задач по темам 17-19.

Тема 20. Лабораторные работы по темам 17-19.

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы: лекции, лабораторные и семинарские занятия, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Лекционные занятия дополняются лабораторными работами, что позволяет студентам пронаблюдать и проанализировать изучаемые явления. Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, также позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию. Материалы курса лекций, список контрольных вопросов, задания для практических занятий и самостоятельной работы, а также методические материалы в форме ЭОР размещены в интернете на сайте Института Физики.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

7.1. Основная литература:

Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. - М.: Физматлит, 2003. - 736 с.

Ландау, Л.Д., Лифшиц, Е.М. Электродинамика сплошных сред - М.: Физматлит, 2003. - 656 с.

Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа: / Л.Г. Лойцянский. - 7-е изд., испр. -М.: Дрофа, 2003. -840 с.

Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя / Г. Шлихтинг; пер. Г.А. Вольперт. - М.: Наука, 1974. - 711 с.

7.2. Дополнительная литература:

Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика: В 2-х ч.: учебное руководство / Г.Н. Абрамович. -5-е изд., перераб.и доп. - Москва: Наука, 1991. - 597с.

Чен Ф. Введение в физику плазмы. / Ф. Чен. - М.:Мир, 1987. - 398 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Механика жидкости, газа и плазмы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 223200.62 "Техническая физика" .

Автор(ы):

Ларионов В.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

"__" _____ 201__ г.