МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.
_____
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Физико-механический практикум и вычислительный эксперимент Б3.Б.11

Направление подготовки: 010800.62 - Механика и математическое моделирование
Профиль подготовки: Общий профиль
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Марданов Р.Ф.
Рецензент(ы):
Выборнов В.Г.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой:
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :
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) доцент, к.н. (доцент) Марданов Р.Ф. Кафедра аэрогидромеханики отделение механики , Renat.Mardanov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Изучить основы экспериментальных методов гидравлики и аэродинамики. Получить навыки компьютерного моделирования и проведения вычислительного эксперимента в задачах механики и физики.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.11 Профессиональный" основной образовательной программы 010800.62 Механика и математическое моделирование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3, 4 курсах, 5, 6, 7 семестры.

Данная учебная дисциплина входит в раздел Б.3. Профессиональный цикл. Базовая часть.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, а также в процессе введения в профильную подготовку "Механика жидкости, газа и плазмы". При изучении этой дисциплины студенты ознакомиться с назначением и конструкцией аэродинамических труб малых скоростей, приборами для проведения гидравлического и аэродинамического эксперимента, принципами проведения эксперимента в гидросистемах и аэротрубах, приобретут навыки обработки и анализа данных, полученных в результате экспериментов, освоят основные алгоритмы компьютерной обработки данных: поиска, сортировки, итерационные алгоритмы, приобретут навыки применения наиболее распространенных математических моделей и численных процедур к решению типовых задач механики и физики, навыки реализации алгоритмов этих процедур в виде компьютерных программ, визуализации и анализа результатов числовых расчетов, получат представление об основах компьютерного моделирования

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

назначение и конструкцию аэродинамических труб малых скоростей, приборов для проведения гидравлического и аэродинамического эксперимента; основные алгоритмы компьютерной обработки данных: поиска, сортировки, итерационные алгоритмы, наиболее распространенные математические модели и численные процедуры решения типовых задач механики и физики

2. должен уметь:

проводить эксперимент в гидросистемах и аэротрубах, пользоваться соответствующими приборами, проводить наблюдения, выполнять замеры; при выполнении вычислительного эксперимента корректно ставить задачу, подбирать адекватную математическую модель изучаемого явления, сводить поставленную проблему к вычислительной задаче

3. должен владеть:

навыками сбора, обработки и анализа данных, полученных в результате экспериментов; навыками составления числовых алгоритмов и их реализации в виде компьютерных программ, визуализации и анализа результатов числовых расчетов

применения полученных знаний на практике при проведении натурного эксперимента или выполнении компьютерного моделирования

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) 324 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 семестре; зачет в 6 семестре; зачет в 7 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. РАЗДЕЛ 1 ЭЕСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПОРОВ И РАСХОДА ЖИДКОСТИ.	5	1-2	0	0	0	
2.	Тема 2. РАЗДЕЛ 2 ЭЕСПЕРИМЕН-ТАЛЬНОЕ ОПРЕ-ДЕЛЕНИЕ ГИД-РАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕ-НИЯ.	5	3-5	0	0	0	
3.	Тема 3. РАЗДЕЛ 3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ГПДРАВЛИЧЕСКИХ НАСОСОВ.	5	6-8	0	0	0	
4.	Тема 4. РАЗДЕЛ 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АЭРОДИНАМИЧСКИХ ТРУБ	5	9-10	0	0	0	
5.	Тема 5. РАЗДЕЛ 5 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ И РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АЕЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОДЕЛИ САМОЛЕТА	5	11-12	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. РАЗДЕЛ 6 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОФИЛЬНОГО И ЛОБОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЙ. ТУРБУЛЕНТНОСТЬ.	5	13-15	0	0	0	
7.	Тема 7. РАЗДЕЛ 7 ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АЭРОДИНАМИКИ	5	16-18	0	0	0	
8.	Тема 8. РАЗДЕЛ 8 РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ И ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ ПЛОСКОГО ТЕЛА	6	1-4	0	0	0	
9.	Тема 9. РАЗДЕЛ 9 РАСЧЕТ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ФЕРМЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ	6	5-8	0	0	0	
10.	Тема 10. РАЗДЕЛ 10 МЕДИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА	6	9-13	0	0	0	
11.	Тема 11. РАЗДЕЛ 11 РАСЧЕТ ОДНОМЕРНОЙ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ	6	14-18	0	0	0	
12.	Тема 12. РАЗДЕЛ 12 РАСЧЕТ ДВУМЕРНОЙ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ	7	1-6	0	0	0	
13.	Тема 13. РАЗДЕЛ 12 РАСЧЕТ ДВУМЕРНОЙ СТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ	7	7-14	0	0	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. РАЗДЕЛ 1 ЭЕСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПОРОВ И РАСХОДА ЖИДКОСТИ.

Тема 2. РАЗДЕЛ 2 ЭЕСПЕРИМЕН-ТАЛЬНОЕ ОПРЕ-ДЕЛЕНИЕ ГИД-РАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕ-НИЯ.

Тема 3. РАЗДЕЛ 3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ГПДРАВЛИЧЕСКИХ НАСОСОВ.

Тема 4. РАЗДЕЛ 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АЭРОДИНАМИЧСКИХ ТРУБ

Тема 5. РАЗДЕЛ 5 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ И РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АЕЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОДЕЛИ САМОЛЕТА

Тема 6. РАЗДЕЛ 6 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОФИЛЬНОГО И ЛОБОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЙ. ТУРБУЛЕНТНОСТЬ.

Тема 7. РАЗДЕЛ 7 ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АЭРОДИНАМИКИ

Тема 8. РАЗДЕЛ 8 РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ И ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ ПЛОСКОГО ТЕЛА

Тема 9. РАЗДЕЛ 9 РАСЧЕТ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ФЕРМЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ

Тема 10. РАЗДЕЛ 10 МЕДИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Тема 11. РАЗДЕЛ 11 РАСЧЕТ ОДНОМЕРНОЙ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Тема 12. РАЗДЕЛ 12 РАСЧЕТ ДВУМЕРНОЙ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Тема 13. РАЗДЕЛ 12 РАСЧЕТ ДВУМЕРНОЙ СТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Рекомендуемые образовательные технологии: лекционные занятия, лабораторные аудиторные занятия, самостоятельная работа студентов, зачет. В течение трех семестров студенты выполняют лабораторные работы по изучению экспериментальных, вычислительных методов, методов компьютерного моделирования в задачах механики и физики. По результатам выполнения каждой лабораторной работы студентом оформляется отчет с изложением постановки задачи, методики выполнения работы, описанием полученных результатов, проведением анализа результатов и формулировкой выводов. В конце каждого семестра зачет выставляется по положительным результатам выполнения аудиторной и самостоятельной работы в течении семестра.

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

Тема 1. РАЗДЕЛ 1 ЭЕСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПОРОВ И РАСХОДА ЖИДКОСТИ.

Тема 2. РАЗДЕЛ 2 ЭЕСПЕРИМЕН-ТАЛЬНОЕ ОПРЕ-ДЕЛЕНИЕ ГИД-РАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕ-НИЯ.

Тема 3. РАЗДЕЛ 3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ГПДРАВЛИЧЕСКИХ НАСОСОВ.

Тема 4. РАЗДЕЛ 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АЭРОДИНАМИЧСКИХ ТРУБ

Тема 5. РАЗДЕЛ 5 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ И РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АЕЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОДЕЛИ САМОЛЕТА

Тема 6. РАЗДЕЛ 6 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОФИЛЬНОГО И ЛОБОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЙ. ТУРБУЛЕНТНОСТЬ.

Тема 7. РАЗДЕЛ 7 ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АЭРОДИНАМИКИ

Тема 8. РАЗДЕЛ 8 РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ И ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ ПЛОСКОГО ТЕЛА

Тема 9. РАЗДЕЛ 9 РАСЧЕТ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ФЕРМЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ

Тема 10. РАЗДЕЛ 10 МЕДИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Тема 11. РАЗДЕЛ 11 РАСЧЕТ ОДНОМЕРНОЙ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Тема 12. РАЗДЕЛ 12 РАСЧЕТ ДВУМЕРНОЙ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Тема 13. РАЗДЕЛ 12 РАСЧЕТ ДВУМЕРНОЙ СТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Все виды текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины оцениваются по 100-балльной рейтинговой системе, принятой к КФУ.

7.1. Основная литература:

1. Некрасов Б.Б. Гидравлика и ее применение на летательных аппаратах - М., Машиностроение, 1967, 363 с.

2. Седов Л.И. Механика сплошной среды - М., Лань, 2004, 483 с.

3. Мхитарян А.М. Аэромеханика - М., Машиностроение, 1984. 352 с.

4. Колесников Г.А. и др. Аэродинамика летательных аппаратов - М., Маши-ностроение, 1993, 543 с.

5. Сидоров О.П. Курс лекций по прикладной аэродинамике. Казань, Изд-во Казан. гос. техн. ун-та., 1999. - 151 с.

6. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкостей. М.: Мир, 1991. Т.1 - 504с., Т.2 - 552с.

7. Андерсон Д., Таннехилл Дж., Плетчер Р. Вычислительная гидромеханика и теплообмен. М.: Мир, 1990. Т.1 - 392с,, Т.2 -336с.

8. Марданов Р.Ф. Численные методы решения плоской задачи теплопровод-ности: учебно-методическое пособие. - Казань: Изд-во Казанского государ-ственного университета, 2007. - 23 с

7.2. Дополнительная литература:

9. Сидоров О.П. Газовая динамика и теория пограничного слоя - Казань, КАИ, ч.2., 1969, 282 с.

10. Нугманов З.Х. Методические указания к выполнению лабораторных ра-бот по гидравлике - Казань, КГТУ, 1995, 33 с.

11. Дегтярев М.В., Жерехов В.В., Сидоров О.П. /Лабораторный практикум по аэрогидродинамике - Казань, КАИ, 1991, 52 с.

12. Нугманов З.Х. Методические указания к выполнению лабораторных ра-бот по гидравлике Казань, КАИ, 1997, 33 с.

13. Федоров Е.Я. Расчет поляр летательного аппарата - Казань, КАИ, 1983, 60с.

14. Пасконов В.М., Полежаев В.И., Чудов Л.А. Численное моделирование процессов тепломассообмена. М.: Наука, 1984. - 288с.

15. Роуч П. Вычислительная гидродинамика. М.: Мир, 1980. -616с.

7.3. Интернет-ресурсы:

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

Освоение дисциплины "Физико-механический практикум и вычислительный эксперимент" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010800.62 "Механика и математическое моделирование" и профилю подготовки Общий профиль .

Автор(ы):
Марданов Р.Ф. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Выборнов В.Г. _____
"__" _____ 201 __ г.