

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.02.2025 13:20:28  
Уникальный программный ключ:  
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей  
программе дисциплины

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование дисциплины	Гидродинамическое моделирование потоков сложной формы
Направление подготовки / Специальность	16.04.01 Техническая физика
Направленность (профиль) / Специализация	Физика недр
Форма обучения	очная
Разработчик(и)	Гильманов Александр Янович, к.ф.-м.н., доцент

1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися
  1. Этапы компьютерного моделирования. Выполнить лабораторную работу. Электронные образовательные ресурсы:
    1. <http://openfoamwiki.net/index.php/Tutorials/JozsefsYouTubeVideoTutorials> (дата обращения: 03.05.2024).
    2. <https://www.openfoam.com/documentation/tutorial-guide/> (дата обращения: 03.05.2024).
  2. Метод конечных элементов. Выполнить лабораторную работу. Электронные образовательные ресурсы:
    1. <http://openfoamwiki.net/index.php/Tutorials/JozsefsYouTubeVideoTutorials> (дата обращения: 03.05.2024).
    2. <https://www.openfoam.com/documentation/tutorial-guide/> (дата обращения: 03.05.2024).
  3. Построение расчётной сетки. Выполнить лабораторную работу. Литература:
    1. Зализняк, В. Е. Основы вычислительной физики. Ч.1. Введение в конечно-разностные методы / В. Е. Зализняк. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 252 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92058.html> (дата обращения: 03.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
    2. Новые алгоритмы вычислительной гидродинамики для многопроцессорных вычислительных комплексов : монография / В. М. Головизнин, М. А. Зайцев, С. А. Карабасов, И. А. Короткин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2013. — 476 с. — ISBN 978-5-211-06426-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97475.html> (дата обращения: 03.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
  4. SALOME. Выполнение проекта и сдача отчёта по нему. Литература:
    1. Зализняк, В. Е. Основы вычислительной физики. Ч.1. Введение в конечно-разностные методы / В. Е. Зализняк. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 252 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92058.html> (дата обращения: 03.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
    2. Новые алгоритмы вычислительной гидродинамики для многопроцессорных вычислительных комплексов : монография / В. М. Головизнин, М. А. Зайцев, С. А. Карабасов, И. А. Короткин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2013. — 476 с. — ISBN 978-5-211-06426-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97475.html> (дата обращения: 03.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
  5. Зачёт. Подготовка к зачёту и его успешная сдача. Литература:
    1. Зализняк, В. Е. Основы вычислительной физики. Ч.1. Введение в конечно-разностные методы / В. Е. Зализняк. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 252 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92058.html> (дата обращения: 03.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
    2. Новые алгоритмы вычислительной гидродинамики для многопроцессорных вычислительных комплексов : монография / В. М. Головизнин, М. А. Зайцев, С. А. Карабасов, И. А. Короткин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2013. — 476 с. — ISBN 978-5-211-06426-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97475.html> (дата обращения: 03.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 2. План самостоятельной работы

№ п/п	Учебные встречи	Виды самостоятельной работы	Форма отчетности/ контроля	Количество баллов	Рекомендуемый бюджет времени на выполнение (ак.ч.)
1	2	3	4	5	6
1	Этапы компьютерного моделирования	Выполнить лабораторную работу	Проверка правильности выполнения лабораторной работы	5	2
2	Метод конечных элементов	Выполнить лабораторную работу	Проверка правильности выполнения лабораторной работы	5	2
3	Построение расчётной сетки	Выполнить лабораторную работу	Проверка правильности выполнения лабораторной работы	5	2
4	SALOME	Проект	Проверка отчёта по проекту	5	24
5	Зачёт	Подготовка к зачёту	Успешность сдачи зачёта	0	30

3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания

Срок выполнения лабораторных работ – 1 неделя. Оформление лабораторных работ предоставляется в виде работающей программы на компьютере, правильность выполнения которой оценивается по пятибалльной шкале (5 – правильное выполнение работы, 4 – выполнение с 1-2 ошибками, 3 – выполнение с 3 ошибками, 2 – выполнение с 4-5 ошибками, 1 – выполнение с большим количеством ошибок, 0 – непредоставление задания).

#### **Этапы компьютерного моделирования.**

##### **Лабораторная работа.**

Тема: Установка BlueCFD и SALOME, знакомство с командной строкой Linux.

Для установки BlueCFD зайдите на <http://bluecfd.github.io/Core/Downloads/> и скачайте последнюю версию. В ходе установки также будут установлены Notepad и Gnuplot, необходимые для работы.

##### **Метод конечных элементов.**

##### **Лабораторная работа.**

Тема: Демонстрация задачи о течении в каверне.

Цель: Изучение примера, подготовка геометрии и сетки с помощью blockMesh, задание параметров, запуск на счет, анализ результатов в ParaView.

##### **Постановка задачи**

Рассмотрим каверну (полость неправильной или округлой формы), расположенную в трубе, по которой течет несжимаемая жидкость с постоянной скоростью (число Re соответствует ламинарному режиму). Найдем скорости и давление (в любой момент времени и в любой точке).

##### **Построение расчётной сетки.**

##### **Лабораторная работа.**

Тема: Знакомство с программой Salome.

Цель: Построить трехмерную геометрическую модель детали Lego с помощью модуля Geometry программы Salome и создавать для него трехмерную сетку.

### **SALOME.**

Проект – решение некоторой задачи установленной геометрии в OpenFOAM для расчёта гидродинамических потоков, после решения пишется и защищается отчёт по работе. Геометрию задачи студент выбирает самостоятельно при согласовании с преподавателем.

Примерные темы проектов:

1. Расчёт потоков в колене трубы.
2. Расчёт геометрии с большим количеством выступов.
3. Расчёт многофазного прорыва дамбы на нескольких участках.

Оформление проекта предоставляется в виде отчёта в Word, правильность написания которого оценивается по пятибалльной шкале (5 – правильное выполнение работы, 4 – выполнение с 1-2 ошибками, 3 – выполнение с 3 ошибками, 2 – выполнение с 4-5 ошибками, 1 – выполнение с большим количеством ошибок, 0 – непредоставление задания).

#### 4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Оценочными средствами являются лабораторные работы и защита проектов.

Форма промежуточной аттестации – зачет. Выполнение и защита лабораторных работ является необходимым условием успешного освоения дисциплины. По усмотрению преподавателя зачет может быть заменен защитой проектов. В этом случае оценка за дисциплину выставляется на основе оценки за проект по пятибалльной системе оценивания.

Оценка «зачетно» ставится в случае, если студент защищает проект, показывает глубокие знания в рассматриваемой области и отвечает на все дополнительные вопросы, если показывает базовые знания в рассматриваемой области, или если показывает пороговые знания в рассматриваемой области и отвечает менее, чем на 50% дополнительных вопросов. В ином случае – «не зачтено». Выполнение и защита лабораторных работ является необходимым условием успешного освоения дисциплины. Без выполнения этих видов деятельности обучающийся не может получить положительной оценки по дисциплине.

Если студент защищает проект на занятиях в семестре и сдаёт все лабораторные работы, то оценка за проект ставится ему в качестве оценки за зачет.