ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Выдрин А. В.
Пользователь: vydrinav
Дата подписания: 24.05.2022

А. В. Выдрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.01 Задачи вычислительной гидродинамики
для направления 15.04.02 Технологические машины и оборудование
уровень Магистратура
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1026

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Спиридонов Е. К.
Пользователь: spiridonovek
Дата подписания: 23.05.2022

Е. К. Спиридонов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Школин С. Б.
Пользователь: shkolinsb
Дата подписания: 23.05.2022

С. Б. Школин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование комплекса знаний, умений и навыков в области вычислительной гидродинамики. Задача: - формирование знаний об основных методах, практике их использования и современных проблемах вычислительной гидродинамики; - формирование навыков владения современными методами вычислительной гидродинамики, - построения физико-механических, математических и компьютерных моделей для решения задач вычислительной гидродинамики

Краткое содержание дисциплины

- основы метода конечных разностей и его свойства; - моделирование гидродинамических процессов с применением программных средств компьютерного моделирования динамики жидкости (CFD-систем)

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	Знает: аналитические и численные методы решения задач вычислительной гидродинамики Умеет: решать задачи вычислительной гидродинамики Имеет практический опыт: создания математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, включающих в себя гидродинамические системы
ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование	Знает: новое технологическое оборудование, использующее в своей работе законы гидродинамики Умеет: решать задачи вычислительной гидродинамики, при разработке нового технологического оборудования Имеет практический опыт: решения задач вычислительной гидродинамики

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.15 Специальные главы гидрогазодинамики	1.О.08 Новые конструкционные материалы, ФД.02 Задачи вычислительной газодинамики, 1.О.11 Пневматический привод, 1.О.09 Проектирование силовых гидроприводов технологических машин и оборудования

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.15 Специальные главы гидрогазодинамики	Знает: законы гидрогазодинамики, новое технологическое оборудование, использующее в своей работе законы гидрогазодинамики, проблемные ситуации в области гидрогазодинамики, аналитические и численные методы решения задач гидрогазодинамики Умеет: разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, на основе законов гидрогазодинамики, решать задачи гидрогазодинамики, при разработке нового технологического оборудования, выбирать стратегию поведения для сохранения здоровья при чрезвычайных ситуациях, вызванных гидрогазодинамическими системами, создавать математические модели машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, включающих в себя гидрогазодинамические системы Имеет практический опыт: оценки и представления результатов выполненной работы, решения задач гидрогазодинамики на основе системного подхода, создания математических моделей гидравлических систем

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение заданий текущего контроля	35,75	35.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	6	0	6	0
2	Уравнения гидродинамики и тепломассообмена	6	0	6	0
3	Основы метода конечных разностей	4	0	4	0
4	Конечно-разностные методы решения задач гиперболического, параболического, эллиптического типа. Примеры	4	0	4	0
5	Основы метода конечных объемов. Применение метода конечных элементов в задачах гидродинамики	4	0	4	0
6	Эйлеров, Лагранжев и Эйлерово- Лагранжевы подходы к моделированию многофазных сред. Примеры моделирования	8	0	8	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение. Основы составления диф. уравнений	6
2	2	Уравнения гидродинамики и тепломассообмена	6
3	3	Основы метода конечных разностей	4
4	4	Конечно-разностные методы решения задач гиперболического, параболического, эллиптического типа. Примеры	4
5	5	Основы метода конечных объемов. Применение метода конечных элементов в задачах гидродинамики	4
6	6	Эйлеров, Лагранжев и Эйлерово- Лагранжевы подходы к моделированию многофазных сред	4
7	6	Примеры моделирования	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение заданий текущего контроля	см. Информационное обеспечение	2	35,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	МОделирование течения жидкости №1	1	100	Баллы начисляются по следующей системе: 1 Импорт сетки -10 баллов 2 Создание выражений для начальных и граничных условий -10 баллов 3 Создание выражений -10 баллов 4 Создание граничных условий -10 баллов 5 Настройки начальных значений -10 баллов 6 Настройки параметров адаптации сетки -10 баллов 7 Настройки параметров решателя -10 баллов 8 Получение решения с помощью ANSYS CFX-Solver Manager -10 баллов 9 Просмотр результатов в постпроцессоре ANSYS CFX-Post -10 баллов 10 Создание векторного графика скорости -10 баллов Баллы суммируются. Рейтинг = суммарный балл * 1%	зачет
2	2	Текущий контроль	Моделирование течения жидкости №1	1	100	Баллы начисляются по следующей системе: 1 Импорт сетки -10 баллов 2 Создание выражений для начальных и граничных условий -10 баллов 3 Создание выражений -10 баллов 4 Создание граничных условий -10 баллов 5 Настройки начальных значений -10 баллов 6 Настройки параметров адаптации сетки -10 баллов 7 Настройки параметров решателя -10 баллов 8 Получение решения с помощью ANSYS CFX-Solver Manager -10 баллов 9 Просмотр результатов в постпроцессоре ANSYS CFX-Post -10 баллов 10 Создание векторного графика скорости -10 баллов Баллы суммируются. Рейтинг = суммарный балл * 1%	зачет
3	2	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	100	Зачет выставляется по текущему рейтингу. Зачтено: 60-100% Не зачтено: 0-59%	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет выставляется по текущему рейтингу. Зачтено: 60-100% Не зачтено: 0-59%	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№

		КМ		
		1	2	3
ОПК-5	Знает: аналитические и численные методы решения задач вычислительной гидродинамики	+		+
ОПК-5	Умеет: решать задачи вычислительной гидродинамики	+		+
ОПК-5	Имеет практический опыт: создания математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, включающих в себя гидродинамические системы	+		+
ОПК-9	Знает: новое технологическое оборудование, использующее в своей работе законы гидродинамики		+	+
ОПК-9	Умеет: решать задачи вычислительной гидродинамики, при разработке нового технологического оборудования		+	+
ОПК-9	Имеет практический опыт: решения задач вычислительной гидродинамики		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Басов, К. А. ANSYS [Текст] справ. пользователя К. А. Басов. - 2-е изд., стер. - М.: ДМК-Пресс, 2012. - 639 с. ил.
2. Каплун, А. Б. Ansys в руках инженера [Текст] практ. рук. А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева ; предисл. А. С. Шадского. - Изд. стер. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2014. - 269 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Волков, Е. А. Численные методы [Текст] учебное пособие Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 248 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Метод сопряженных градиентов. Многосеточный метод : учебно-методическое пособие / составители Р. К. Нариманов [и др.]. — Томск : ТГУ, 2019. — 19 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148671 (дата обращения: 11.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная	Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021.

		система издательства Лань	— 252 с. — ISBN 978-5-8114-7899-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167179 (дата обращения: 11.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено