ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО  
  
протокол № 18 / 03   
  
от « 31 » мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 01.04.02 Прикладная математика и информатика |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 1 | 3 | 108 | 16 | 16 | 0 | 40 | 0 | Э |

АННОТАЦИЯ

Математическое моделирование в задачах физики плотной плазмы является актуальной задачей современной математики. В курсе изложены математические вопросы магнитной газодинамики, рассматриваются численные модели соответствующих физических процессов. Приводятся примеры расчетов магнитных ловушек для удержания плазмы

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной Математическая и вычислительная механика жидкости и газа является знакомство с фундаментальными математическими вопросами, относящимися к численным моделям и методам решения современных прикладных задач плазмодинамики и плазмостатики.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с материалами следующих дисциплин, читаемых студентам физико-математических специальностей: математический анализ, линейная алгебра, аналитическая геометрия, теория функций комплексного переменного, дополнительные главы теории функций комплексного переменного, функциональный анализ, теория групп, уравнения математической физики, дискретные и математические модели (математические модели механики сплошной среды).

Полученные в результате освоения данной дисциплины навыки и знания используются, при подготовке дипломных проектов, при проведении научно-поисковых исследований.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

|  |  |
| --- | --- |
| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |

Профессиональные компетенции в соотвествии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Задача профессиональной деятельности (ЗПД)** | **Объект или область знания** | **Код и наименование профессиональной компетенции;** **Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Индикаторы освоения компетенции** |
|  | *1 Семестр* |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Первый раздел | 1-8 |  | ТвР-8 | КИ-8 | 25 |  |
| 2 | Второй раздел | 9-16 |  | ТвР-16 | КИ-16 | 25 |  |
|  | *Итого за 1 Семестр* |  | 16/16/0 |  |  | 50 |  |
|  | **Контрольные мероприятия за 1 Семестр** |  |  |  | Э | 50 |  |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ТвР | Творческая работа |
| КИ | Контроль по итогам |
| Э | Экзамен |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *1 Семестр* | 16 | 16 | 0 |
| **1-8** | **Первый раздел** | 8 | 8 |  |
| 1 - 2 | **Тема 1. Уравнения магнитной газодинамики(МГД)** Плазма(четвертое состояние вещества) в природе и технике. Основные приложения физики плазмы в современной науке и технике. Роль математического моделирования в решении фундаментальных и прикладных задач.  Плотная плазма – сплошная среда. Уравнения магнитной газодинамики(МГД) в форме законов сохранения и в простейших неконсервативной форме. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 4 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 3 - 8 | **Тема 2. Теория характеристик системы квазилинейных дифференциальных уравнений задачах механики сплошных сред. Течения в каналах** Теория характеристик системы квазилинейных дифференциальных уравнений первого порядка. Гиперболичность систем уравнений газовой динамики и МГД. Характеристики системы стационарных уравнений газодинамики в случаях дозвуковых и сверхзвуковых течений. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 4 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **9-16** | **Второй раздел** | 8 | 8 |  |
| 9 - 10 | **Тема 3. Математическая теория разрывных решений** Математическая теория разрывных решений квазилинейных уравнений газодинаимки и МГД. Условия на разрывах. Типы разрывов. Эволюционность разрывов. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 4 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 11 - 15 | **Тема 4. Методы решений прикладных МГД задач** Симметрия в прикладных МГД задачах. Двумерные течения в поперечном магнитном поле и в плоскости поля. Примеры. Обеспечение соленоидальности магнитного поля в численном решении задач.  Плазмостатические модели равновесных конфигураций плазмы и поля в магнитных ловушках. Двумерные краевые задачи с уравнением Грэда-Шафранова. Вопросы существования и единственности решений, общие в математических моделях взаимодействия процессов реакции и диффузии.  Математическая теория МГД - устойчивости. Численное исследование линейной и нелинейной стадий устойчивости. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 4 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |

Сокращенные наименования онлайн опций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции и семинары проводятся в традиционной форме. При обсуждении тем лекционных занятий используются презентации, обсуждения последних научных работ, рассказывается о работе с научной литературой. Обязательным является самостоятельная работа студентов, выполнение индивидуальных заданий, работа с литературой.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| **Компетенция** | **Индикаторы освоения** |

Оценочные средства приведены в приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Интеграция российской науки в международное научное сообщество: социологический анализ : , Москва: НИЯУ МИФИ, 2020

2. ЭИ Б 89 Математические и вычислительные задачи магнитной газодинамики : учебное пособие, Москва: Лаборатория знаний, 2015

3. ЭИ Н 84 Метод акустической эмиссии : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2017

4. ЭИ С84 Основы техники термоядерного эксперимента : учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2015

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

-

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ (ФГОС) и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Брушлинский Константин Владимирович, д.ф.-м.н., профессор |  |

Рецензент(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | доцент Савельев В.В. |  |