

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет



Рабочая программа дисциплины

Нестационарные режимы горения конденсированных систем

по направлению подготовки

24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль) подготовки :
Баллистика ракетно-ствольных систем

Форма обучения
Очная

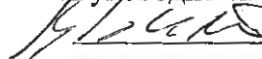
Квалификация
Магистр

Год приема
2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.05

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 В.И. Биматов

Председатель УМК

 В.А. Скрипняк

Томск – 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

_____ Ю.Н. Рыжих

« ____ » _____ 20____ г.

Рабочая программа дисциплины

Нестационарные режимы горения конденсированных систем

по направлению подготовки

24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль) подготовки :
Баллистика ракетно-ствольных систем

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.05

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

_____ В.И. Биматов

Председатель УМК

_____ В.А. Скрипняк

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

ОПК-3 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований на основе анализа научной и патентной литературы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Знать основные положения математики, естественных и социально-экономических наук

ИОПК 1.2 Уметь развивать полученные знания и применять их для решения нестандартных задач.

ИОПК 1.3 Владеть способами адаптации к работе в новой среде.

ИОПК 3.1 Знать новые научные принципы и методы исследований в области профессиональной деятельности.

ИОПК 3.2 Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований

ИОПК 3.3 Владеть методами поиска и анализа научной и патентной литературы

2. Задачи освоения дисциплины

– Получить представления об основных закономерностях процессов нестационарного горения конденсированных веществ.

– Получить представления об анализе основных характеристик реакционноспособных конденсированных веществ.

– Научиться основным принципам построения детерминированных моделей нестационарного горения конденсированных систем.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Второй семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Процессы теплопередачи в технических устройствах.

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 10 ч.

-практические занятия: 14 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Классификация нестационарных режимов горения конденсированных систем.

Тема 2. Стационарный режим горения конденсированных систем.

Тема 3. Феноменологическая теория нестационарного горения конденсированных систем.

Тема 4. Экспериментальные методы исследования нестационарной скорости горения.

Тема 5. Процессы гашения конденсированных систем

Тема 6. Горение конденсированных систем в условиях обдувающего потока

Тема 7. Неустойчивые режимы горения конденсированных систем

Тема 8. Горение конденсированных систем в поле перегрузок

Тема 9. Регулируемые РДТТ

Тема 10. Современные подходы к моделированию нестационарного горения конденсированных систем

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий, выполнения элементов курса в образовательной электронной среде, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос. Продолжительность экзамена 45 минут.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Классификация и законы стационарного горения ТРТ.
2. Вывод уравнения для профиля Михельсона.
3. Основные зоны в волне горения ТРТ.
4. Модель Беляева-Зельдовича стационарного горения гомогенных порохов.
5. Баллиститные ТРТ
6. Смесевые ТРТ.
7. Основные положения феноменологической теории нестационарного горения (модель Зельдовича-Новожилова).
8. ОЗВБ-метод измерения нестационарной скорости горения.
9. Классификация переходных процессов в РДТТ.
10. Эрозионное горение.
11. Горение в поле перегрузок.
12. Зависимость скорости горения от начальной температуры
13. Низкочастотная неустойчивость РДТТ
14. Формула Бори для стационарного давления в камере сгорания.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Оценивание производится с учетом данных о посещаемости занятий, результатов выполнения контрольных работ, работы в электронной-образовательной среде.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24753>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Теория горения и взрыва : учебник и практикум / О. Г. Казаков [и др.] ; под общ. ред. А. В. В. Тотая, О. Г. Казакова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2013. – 295 с.: табл. Режим доступа ЭБС Юрайт: <http://www.biblio-online.ru/book/354A00F4-FD02-410C-8625-9B1B5FB688DE>

2. Кукин П. П. Теория горения и взрыва : учебное пособие / П. П. Кукин, В. В. Юшин, С. Г. Емельянов ; Юго-Западный гос. ун-т, Российский гос. технологический ун-т им. К. Э. Циолковского (МАТИ-РГТУ). – М. : Юрайт, 2012, 2015. – 435 с. Режим доступа ЭБС Юрайт: <http://www.biblio-online.ru/book/D0802775-6B48-47B8-B11F-C701C1950FA8>.

3. Архипов В.А., Бондарчук С.С., Жуков А.С. Нестационарные режимы горения конденсированных систем. - Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск. – 252 с.

Научные статьи из журналов «Физика горения и взрыва», «Теплофизика и аэромеханика», «Инженерно-физический журнал».

б) дополнительная литература:

1. Зельдович Я.Б., Лейпунский О.И., Либрович В.Б. Теория нестационарного горения пороха. – М.: Наука, 1975. – 137 с.

2. Соломонов Ю.С., Липанов А.М., Алиев А.В., Дорофеев А.А., Черепов В.И. Твёрдотопливные регулируемые двигательные установки. - М.: Машиностроение, 2011. - 416 с.

3. Соркин Р.Е. Теория внутрикамерных процессов в ракетных системах на твердом топливе. – М.: Наука, 1983. – 288 с.

4. Алиев А.В., Амарантов Г.И., Вахрушев А.В. Внутренняя баллистика РДТТ / под ред. А.М. Липанова, Ю.М. Милёхина. - М.: Машиностроение, 2007. - 504 с.

5. Ерохин Б.Т. Теория внутрикамерных процессов и проектирование РДТТ: Учебник для высших технических учебных заведений. - М.: Машиностроение. 1991. – 560 с.

6. Ассовский И. Г. Физика горения и внутренняя баллистика : [учебное пособие] / И. Г. Ассовский ; Рос. акад. наук, Ин-т хим. физики им. Н. Н. Семенова ; [отв. ред. А. М. Липанов]. – М. : Наука, 2005. – 357 с.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, ЯндексДиск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Порязов Василий Андреевич, к.ф.-м.н., доцент кафедры математической физики ФТФ ТГУ