

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

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

Ю.Н. Рыжих

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование в задачах аддитивных технологий

по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки:

Компьютерный инжиниринг высокоэнергетических систем

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

А.Ю. Крайнов

А.В. Шваб

Л.Л. Миньков

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-6 Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов;.

ПК-4 Способен самостоятельно применять знания на практике по проектированию модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 6.1 Знать современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в избранной области технической физики.

ИОПК 6.2 Уметь составлять практические рекомендации по использованию полученных теоретических, расчётных и экспериментальных результатов.

ИОПК 6.3 Владеть методикой проведения физико-математических исследований явлений и процессов в избранной области технической физики.

ИПК 4.1 Знать физические явления, происходящие в ходе изготовления изделий аддитивными методами.

ИПК 4.2 Уметь осуществлять поиск данных о технологических процессах изготовления изделий аддитивного производства в электронных справочных системах и библиотеках.

ИПК 4.3 Владеть способами применения компьютерного моделирования к процессам аддитивных технологий.

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить аппарат современного представления об имеющихся подходах и методах математического моделирования основных процессов в аппаратах химической технологии и методы математического моделирования гидродинамических, тепловых и химических процессов.

– Научиться применять понятийный аппарат методов математического моделирования для проектирования технологического оборудования и решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Профессиональный модуль «Аддитивные технологии и компьютерное моделирование в технической физике».

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

Первый семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

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: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Теоретические основы моделирования.

Инженерные методы расчетов, их точность и достоверность. Математическая постановка задач аддитивных технологий. Математическое моделирование процессов аддитивных газофазных технологий.

Тема 2. Практические примеры математического моделирования.

Основные принципы математического моделирования гидродинамических процессов. Тепловые и массообменные процессы, их моделирование и интенсификация. Моделирование химико-технологических процессов, используемых в аддитивных технологиях.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, теста по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в первом семестре проводится в устной форме по билетам. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22450>

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

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Осташков В.Н. Практикум по решению инженерных задач математическими методами. - М.: Лаборатория знаний, 2015. – 207 с.

– Численное моделирование течений в магистральных системах /В. Е. Селезнев, С. Н. Прялов. – М.: Едиториал УРСС, 2014. – 791 с.

– Федоткин И.М. Математическое моделирование технологических процессов: Учебное пособие. Изд. 2-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. – 416 с.

б) дополнительная литература:

– Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям: "Химическая технология и биотехнология" и химико-технологическим направлениям подготовки дипломированных специалистов / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – М.: Академкнига, 2008. – 415 с.

– Математическое моделирование физико-химических процессов: учебное пособие для химических и химико-технологических специальностей вузов / В. Г. Скатецкий, Д. В. Свиридов, В. И. Яшкин. - Минск: БГУ, 2003. – 392 с.

– Математическое моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие для студентов вузов по направлениям "Химическая технология" и "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / А. М. Гумеров. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 174 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Научная электронная библиотека e-library.ru: <http://elibrary.ru/>;
- Электронная библиотека ТГУ: <http://www.lib.tsu.ru/ru>;
- Электронный ресурс SPIE Digital Library: <http://www.spiedigitallibrary.org>;
- Электронный ресурс ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com/>;
- Электронный ресурс SpringerLink: <http://link.springer.com/>.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: 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, Яндекс диск 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.

15. Информация о разработчиках

Брендаков Владимир Николаевич, д.ф.-м.н., доцент, кафедра прикладной аэромеханики, профессор.