

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Теплоэнергетики (138)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 16 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИНЖЕНЕРНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ»

Направление: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Технология производства электрической и тепловой энергии

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Алексеюк Виталий
Эдуардович
Дата подписания: 03.06.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Самаркина Екатерина
Владимировна
Дата подписания: 08.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Математическое моделирование в инженерном эксперименте» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-2.1	Применяет знание системных исследований с использованием математического моделирования в задачах оптимального планирования производства в энергетике	Знать основные этапы создания математических моделей задач теплоэнергетики. Уметь анализировать необходимую информацию, технические данные по эксплуатации теплоэнергетических систем, обобщать их и систематизировать Владеть анализом влияния случайных факторов на результаты эксперимента.
УК-3.1	Организует обсуждение результатов экспериментов, в том числе для привлечения оппонентов	Знать принципы командной работы при выполнении математического моделирования в инженерном эксперименте, основные этапы создания математических моделей в инженерном эксперименте Уметь четко ставить цели и задачи команде по разработке и проверке математических моделей, разработке алгоритмов решения вычислительных задач в конкретном эксперименте Владеть умением организации экспериментальных исследований
УК-6.2	Способен применять математическое моделирование для решения проблем энергосбережения и	Знать основные принципы математического моделирования, основные этапы создания математических моделей задач

	совершенствования собственной деятельности	теплоэнергетики Уметь проводить разработку и проверку математических моделей, анализировать профессиональную информацию, технические данные по эксплуатации теплоэнергетических систем, обобщать их и систематизировать Владеть методами аналитического и численного решения основных классов математических задач, встречающихся при описании физических процессов, протекающих в теплоэнергетических установках
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Математическое моделирование в инженерном эксперименте» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Анализ эффективности работы теплоэнергетических систем», «Особенности аэродинамического расчета котельных установок», «Современные методы проектирования ТЭС»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	52	52
лекции	13	13
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	39	39
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	92
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы	Виды контактной работы			СРС	Форма текущего
		Лекции	ЛР	ПЗ(СЕМ)		

	дисциплины	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Методы экспериментальных исследований процессов гидродинамики, тепло- и массообмена. Теплотехнические измерения. Планирование эксперимента	1	3					2, 3	22	Реферат
2	Основные понятия математического и физического моделирования	2	3					2	15	Реферат
3	Общая характеристика пакета прикладных программ (ППП) Flow Vision. Физико-математические модели. Граничные и начальные условия. Особенности численных расч	3	2			1	8			Отчет по лабораторной работе
4	Состав и назначение основных моделей пакета. Препроцессор. Солвер. Постпроцессор	4	2			2	8			Отчет по лабораторной работе
5	Алгоритмы моделирования в пакете Flow Vision	5	3			3, 4, 5	23	1, 4	55	Отчет по лабораторной работе, Проверочная работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		13				39		92	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Методы экспериментальных исследований процессов гидродинамики, тепло-	Моделирование, как один из способов познания окружающего мира.

	и массообмена. Теплотехнические измерения. Планирование эксперимента	
2	Основные понятия математического и физического моделирования	Понятие эксперимента; цели и задачи эксперимента. Физический и вычислительный эксперимент
3	Общая характеристика пакета прикладных программ (ППП) Flow Vision. Физико-математические модели. Граничные и начальные условия. Особенности численных расч	Математические модели.
4	Состав и назначение основных моделей пакета. Препроцессор. Солвер. Постпроцессор	Физико-математическая постановка задачи
5	Алгоритмы моделирования в пакете Flow Vision	Рассмотрение конкретных математических моделей.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Ламинарное течение жидкости в трубе	8
2	Турбулентное течение жидкости в трубе	8
3	Обтекание круглого цилиндра вязкой несжимаемой жидкостью	8
4	Течение в смесителе	7
5	Моделирование динамического и теплового пограничного слоя на пластине	8

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	20

2	Написание реферата	30
3	Подготовка к зачёту	7
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	35

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: обучения работе в малых группах

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Система моделирования движения жидкости и газа FlowVision/ Руководство пользователя

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Применение пакетов прикладных программ при изучении курсов механики жидкости и газа Учебное пособие / Кондранин Т.В., Ткаченко Б.К., Березникова М.В., Евдокимов А.В., Зуев А.П. М.: МФТИ, 2010. — 67 с

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Реферат

Описание процедуры.

Обзор теоретических и практических понятий по заданной теме.

Критерии оценивания.

Собеседование, в котором оценивается владение терминологией темы и понимание основных положений теории и практики.

6.1.2 семестр 2 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Постановка задачи
Расчетная часть
Графическая часть
Выводы

Критерии оценивания.

Правильность выполнения и выводов

6.1.3 семестр 2 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Выбор алгоритма
Формирование расчетной части

Формирование графической части
Анализ полученных результатов

Критерии оценивания.

Правильность выполнения и анализа результатов сравнения с теорией задачи

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-2.1	Способен провести статистический анализ экспериментальных результатов	Отчеты по практическим занятиям Расчетно-графическая работа, тестирование, рефераты
УК-3.1	При сдаче зачета владеет терминологией, демонстрирует знания основных законов	Отчеты по практическим занятиям Расчетно-графическая работа, тестирование, рефераты
УК-6.2	Способен пройти тестирование на знание теоретической части дисциплины с количеством правильных ответов не менее чем 70%.	Отчеты по практическим занятиям Расчетно-графическая работа, тестирование, рефераты

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Отчеты по практическим занятиям
Рефераты
Расчетно-графическая работа

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Выполнение всех пунктов на положительную оценку	Не выполнение хотя бы одного пункта

7 Основная учебная литература

1. Лойцянский, Лев Герасимович . Механика жидкости и газа : учебник для вузов по спец. "Механика" / Лев Герасимович Лойцянский, 1987. - 840 с

[Сайт] – URL: <http://library.istu.edu/>

2. Теплоэнергетика и теплотехника: Общие вопросы : справочник / Под общей ред. В. А. Григорьева, В. М. Зорина, 1987. - 455 с.

[Сайт] – URL: <http://library.istu.edu/>

3. Шенк Х. Теория инженерного эксперимента / Шенк Х. МИР М. 1972. 384 с.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/>

4. Пыхалов А. А. Математические модели в инженерных приложениях : учебное пособие для инженерных специальностей... / А. А. Пыхалов, А. А. Кудрявцев, 2008. - 183 с

[Сайт] – URL: <http://library.istu.edu/>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Самсонов В. В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"... / В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова, 2009. - 222 с

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Лабораторный практикум по термодинамике и теплопередаче : учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / Под ред. В. И. Крутова, Е. В. Шишова, 1988. - 216 с.

[Сайт] – URL: <http://library.istu.edu/>

3. Дейнеко, Владимир Викторович . Математические модели динамики вязкой жидкости и теплообмена / Владимир Викторович Дейнеко, 1996. - 360 с

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/>

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>

2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение FlowVision 2.2
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс