



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

Себряковский филиал



УТВЕРЖДАЮ

Директор СФ ВолгГТУ

С.Е. Карпушова

«31» августа 2026 г.

Моделирование процессов теплообмена

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	Строительные материалы и специальные технологии
Учебный план	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль	Энергообеспечение предприятий
Квалификация	бакалавр
Срок обучения	4г
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	зачеты: 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Итого ауд.	50	50	50	50
Сам.работа	58	58	58	58
Часы на контроль				
Итого	108	108	108	108

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

к.т.н., доцент, заведующий кафедрой СМиСТ, Крутилин А.А.
старший преподаватель, Крылова Е.А.

Рабочая программа дисциплины

Моделирование процессов теплообмена

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018г. №143)

составлена на основании учебного плана:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль: Энергообеспечение предприятий

утвержденного учёным советом вуза от 31 августа 2026 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительные материалы и специальные технологии

Протокол от 27 мая 2026 № 10.

к.т.н., доцент Крутилин А.А.



Рабочая программа одобрена на заседании УМС

Протокол от 18 июня 2026 № 9.

к.т.н., доцент Крутилин А.А.



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ	
Цель изучения дисциплины «Моделирование процессов теплообмена:	
Ознакомление обучающихся с основными вопросами моделирования процессов тепло- и массообмена в энергетических установках.	
Основными задачами изучения дисциплины являются:	
Развитие способности обучаемых к моделированию процессов тепло- и массообмена в энергетических установках.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Гидрогазодинамика
2.1.2	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
2.1.3	Тепломассообмен
2.1.4	Тепломассообменное оборудование предприятий
2.1.5	Топливо и теплофизика горения
2.1.6	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Энергосбережение в теплоэнергетике

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
ПК-2: Готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов теплоэнергетики при использовании типовых методов	
<i>ПК-2.1: методики измерений параметров различных технологических процессов, происходящих при эксплуатации различных видов теплотехнического оборудования; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения основных параметров технологических процессов</i>	
Результаты обучения: Знать: основы методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; Знать: основы проведения инновационных исследований, технических испытаний и (или) сложных экспериментов, разработки соответствующих методик, формулировать выводы с применением глубоких теоретических и экспериментальных методов исследований, современных достижений науки и передовых технологий, построения и использования модели с применением системного подхода для описания и прогнозирования различных явлений, осуществления их качественного и количественного анализа, описания результатов выполненной работы, составления практических рекомендаций по их использованию;	
<i>ПК-2.2: проводить измерения и наблюдения, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций; устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения, испытания и контроля</i>	
Результаты обучения: Уметь: применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; Уметь: проводить инновационные исследования, технические испытания и (или) сложные эксперименты, разрабатывать соответствующие методики, формулировать выводы с применением глубоких теоретических и экспериментальных методов исследований, современных достижений науки и передовых технологий, строить и использовать модели с применением системного подхода для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, описывать результаты выполненной работы, составлять практические рекомендации по их использованию.	
<i>ПК-2.3: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля; методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений; основными методами обработки результатов измерений, оценки и анализа погрешностей измерений</i>	

Результаты обучения: Владеть: методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; Владеть: способностью и готовностью проводить инновационные исследования, технические испытания и (или) сложные эксперименты, разрабатывать соответствующие методики, формулировать выводы с применением глубоких теоретических и экспериментальных методов исследований, современных достижений науки и передовых технологий, строить и использовать модели с применением системного подхода для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, описывать результаты выполненной работы, составлять практические рекомендации по их использованию

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Правила моделирования гидродинамических и тепловых процессов.			
1.1	Основное правило моделирования. Основные критерии подобия. Автомодельность. /Лек/	7	2	3
1.2	Изучение теоретического материала /Ср/	7	2	3
1.3	Основное правило моделирования. Основные критерии подобия. Автомодельность. /Пр/	7	2	3
1.4	Выполнение домашнего задания /Ср/	7	2	3
1.5	Локальное моделирование. Моделирование по аналогии. Определяющие параметры. /Лек/	7	2	3
1.6	Изучение теоретического материала /Ср/	7	2	3
1.7	Локальное моделирование. Моделирование по аналогии. Определяющие параметры. /Пр/	7	2	3
1.8	Выполнение домашнего задания /Ср/	7	2	3
2	Моделирование процессов сжигания топлива.			
2.1	Изотермическое моделирование. Аэродинамика топок. Сжигание твёрдого, жидкого, газообразного топлива. /Лек/	7	2	3
2.2	Изучение теоретического материала /Ср/	7	2	3
2.3	Изотермическое моделирование. Аэродинамика топок. Сжигание твёрдого, жидкого, газообразного топлива. /Пр/	7	2	3
2.4	Выполнение домашнего задания /Ср/	7	2	3
2.5	Определение зольности топлива. /Лаб/	7	2	3
2.6	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	7	2	3
2.7	Оформление отчетов по лабораторным работам /Ср/	7	2	3
2.8	Определение теплоты сгорания топлива. /Лаб/	7	2	3
2.9	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	7	2	3
2.10	Оформление отчетов по лабораторным работам /Ср/	7	2	3
2.11	ТОА в кипящем слое. Моделирование процесса горения. /Лек/	7	2	3
2.12	Изучение теоретического материала /Ср/	7	2	3
2.13	ТОА в кипящем слое. Моделирование процесса горения. /Пр/	7	2	3
2.14	Выполнение домашнего задания /Ср/	7	2	3
3	Моделирование высокотемпературных поверхностей нагрева.			
3.1	Моделирование теплообмена в ширмах и пароперегревателях котлов. /Лек/	7	2	3
3.2	Изучение теоретического материала /Ср/	7	2	3
3.3	Моделирование теплообмена в ширмах и пароперегревателях котлов. /Пр/	7	2	3

3.4	Выполнение домашнего задания /Ср/	7	2	3
3.5	Регенеративные воздухоподогреватели. Мембранные подогреватели. /Лек/	7	2	3
3.6	Изучение теоретического материала /Ср/	7	2	3
3.7	Регенеративные воздухоподогреватели. Мембранные подогреватели. /Пр/	7	2	3
3.8	Выполнение домашнего задания /Ср/	7	2	3
3.9	Исследование гидравлической характеристики поверхностного пароводяного подогревателя /Лаб/	7	2	3
3.10	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	7	2	3
3.11	Оформление отчетов по лабораторным работам /Ср/	7	2	3
3.12	Отложения на трубчатых поверхностях. Экраны парогенераторов. Теплообмен в топке котла. /Лек/	7	2	3
3.13	Изучение теоретического материала /Ср/	7	2	3
3.14	Отложения на трубчатых поверхностях. Экраны парогенераторов. Теплообмен в топке котла. /Пр/	7	2	3
3.15	Выполнение домашнего задания /Ср/	7	2	3
3.16	Определение тепловой нагрузки и тепловой мощности котла /Лаб/	7	2	3
3.17	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	7	2	3
3.18	Оформление отчетов по лабораторным работам /Ср/	7	2	3
4	Моделирование теплообменников турбоустановок.			
4.1	Конденсаторы паровых турбин. ПНД и ПВД. Маслоохладители. Подогреватели мазута. Воздухоподогреватели. Камеры сгорания. /Лек/	7	2	3
4.2	Изучение теоретического материала /Ср/	7	2	3
4.3	Конденсаторы паровых турбин. ПНД и ПВД. Маслоохладители. Подогреватели мазута. Воздухоподогреватели. Камеры сгорания. /Пр/	7	2	3
4.4	Выполнение домашнего задания /Ср/	7	2	3
5	Моделирование газозовоздуховодов. Измерения.			
5.1	Моделирование газозовоздуховодов. Измерения и визуализация потока. /Лек/	7	2	3
5.2	Изучение теоретического материала /Ср/	7	2	3
5.3	Моделирование газозовоздуховодов. Измерения и визуализация потока. /Пр/	7	2	3
5.4	Выполнение домашнего задания /Ср/	7	2	3
5.5	Исследование изменения скорости потока по сечению канала. /Лаб/	7	2	3
5.6	Оформление отчетов по лабораторным работам /Ср/	7	2	3
6	Повышение эффективности энергетических ТОА.			
6.1	Интенсификация различных способов теплообмена. /Лек/	7	2	3
6.2	Изучение теоретического материала /Ср/	7	2	3
6.3	Интенсификация различных способов теплообмена. /Пр/	7	2	3
6.4	Выполнение домашнего задания /Ср/	7	2	3

Примечание. Формы контроля: Эк - экзамен, К - контрольная работа, Ко - контрольный опрос, З - зачет, ОП - отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ				
Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС представлен в Приложении к рабочей программе (https://rpd.sfvstu.ru/attach/49/3625/FOSv2.docx)				
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1 Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Л1.1	Дерюгин, В. В. Тепломассообмен / В. В. Дерюгин, В. Ф. Васильев, В. М. Уляшева. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-46436-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310160			
Л1.2	Кичкарь, И. Ю. Моделирование объектов управления : учебное пособие для вузов / И. Ю. Кичкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 144 с. — ISBN 978-5-507-53028-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/505420			
Л1.3	Мошинский, А. И., Моделирование тепломассообменных процессов : монография / А. И. Мошинский. — Москва : КноРус, 2019. — 442 с. — ISBN 978-5-406-07768-9. — URL: https://book.ru/book/933673			
6.1.2 Дополнительная литература (включая периодические издания)				
Л2.1	Математическое моделирование гидродинамики и теплообмена в движущихся жидкостях : учебное пособие / И. В. Кудинов, В. А. Кудинов, А. В. Еремин, С. В. Колесников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1837-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211796			
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Электронный адрес
Л3.1	Крылова Е.А.	Методические указания к практическим занятиям	СФ ВолгГТУ, 2026	https://rpd.sfvstu.ru/attach/49/3625/MU-4258.pdf
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Научно техническая библиотека http://elibrary.ru/dlfaulx.asp			
Э.2	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru			
Э.3	«Российское образование» Федеральный портал http://www.edu.ru/			
6.3 Перечень программного обеспечения				
ПО.1	MS Office Professional 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint) - офисный пакет			
ПО.2	Google Chrome - браузер			
6.4 Перечень информационных справочных систем				
ИС.1	ЭБС «Лань», https://e.lanbook.com/			
ИС.2	ЭБС «Book.ru», https://www.book.ru/			
ИС.3	Электронная библиотека «Grebennikon», https://grebennikon.ru/			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/ОБОРУДОВАНИЕ				
7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / Учебная доска, учебная мебель.			
7.2	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (Медиазал) / Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета			
7.3	Лаборатория теплотехники и теплоизоляции (Б-19) / Учебная мебель, прибор для определения теплопроводности методом трубы, прибор для определения содержания корольков в минеральной вате, гидравлический пресс, термощуп Т-4, сушильный шкаф, муфельная печь, микроскоп МБ-9, рН-метр, пенобетономешалка, виброплощадка, прибора Шилла. Лабораторная установка для определения параметров влажного воздуха, лабораторная установка для определения коэффициента теплопроводности методом цилиндра, лабораторная установка для определения коэффициента теплоотдачи от горизонтальной трубы при свободном движении воздуха			

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачет (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде. Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичных которым, будут выполнять студенты на лабораторных работах.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.