Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра тепловых электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н. Русина А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Русина А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Тепломассообмен

Образовательная программа: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль: Производство тепловой и электрической энергии

Курс: 2 3, семестры : 4 5

Факультет энергетики,

		Семестр	
№	Вид деятельности	4	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5	4
2	Всего часов	180	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	82	68
4	Лекции, час.	36	36
5	Практические занятия, час.	18	18
6	Лабораторные занятия, час.	16	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18	14
8	из них практической подготовки, час.	1	0
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	10	12
11	Самостоятельная работа, час.	98	76
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р	Р
13	Вид аттестации	З	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ФГОС введен в действие приказом №143 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТЭС, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щинников П. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Щинников П. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
	ОПК-3. 6 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы
	ОПК-3. 7 Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-3. 6 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы	
знать основные законы тепломассообмена	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-3. 7 Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках	
уметь применять законы тепломассообмена в теплоэнергетике	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: теплопроводность					
1. основные законы теплопроводности	10	0	2	ОПК-3.6,ОПК-3.7	ознакомление с основными законами теплопроводности
Дидактическая единица: конвекция					
2. основные законы конвекции	10	1	2	ОПК-3.6,ОПК-3.7	ознакомление с законами конвекции
Дидактическая единица: радиация					
3. основные законы лучистого теплообмена	10	0	2	ОПК-3.6,ОПК-3.7	ознакомление с законами лучистого теплообмена
Дидактическая единица: теплопередача					
4. теплопередача через плоские и цилиндрические стенки	6	0	2	ОПК-3.6,ОПК-3.7	ознакомление с особенностями теплопередач через плоские и цилиндрические стенки
Семестр: 5					
Дидактическая единица: частные случаи вынужденной конвекции					

5. вынужденная конвекция в изогнутых и шероховатых трубах, кольцевыых каналах	10	0	2	ОПК-3.6,ОПК-3.7	ознакомление с частными случаями вынужденной конвекции
Дидактическая единица: кипение					
6. тепообмен при кипении	10	0	2	ОПК-3.6,ОПК-3.7	ознакомление с теплообменом при кипении
Дидактическая единица: конденсация паров					
7. теплообмен при конденсации	10	0	2	ОПК-3.6,ОПК-3.7	ознакомление с теплообменом при конденсации паров
Дидактическая единица: теплообмен при наличии химических реакций					
8. влияние химических реакций на тепломассообен	6	0	2	ОПК-3.6,ОПК-3.7	решение задач по теме

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: теплопроводность					
1. теплопроводность материалов	4	0	1	ОПК-3.6,ОПК-3.7	снять показания с установки, выполнить расчеты и сделать отчет
Дидактическая единица: конвекция					
2. теплоотдача от горизонтальных цилиндров к воздуху	4	0	1	ОПК-3.6,ОПК-3.7	снять показания с установки, выполнить расчеты и сделать отчет
Дидактическая единица: радиация					
3. определение степени черноты образца	4	0	1	ОПК-3.6,ОПК-3.7	снять показания выполнить расчеты и сделать отчет
Дидактическая единица: теплопередача					
4. теплопередача от кипящей воды к воздуху	4	0	2	ОПК-3.6,ОПК-3.7	снять показания, выполнить расчеты и сделать отчет

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: теплопроводность					
1. теплопроводность в плоских и цилиндрических стенках	4	0	1	ОПК-3.6,ОПК-3.7	решение задач по теплопроводности
Дидактическая единица: конвекция					
2. теплоотдача от горизонтальных цилиндров	4	0	2	ОПК-3.6,ОПК-3.7	решение задач по конвекции
Дидактическая единица: радиация					
3. лучистый теплообмен в газах	4	0	1	ОПК-3.6,ОПК-3.7	решение задач по лучистому теплообмену
Дидактическая единица: теплопередача					

4. теплопередача через трехслойную цилиндрическую стенку	6	0	1	ОПК-3.6,ОПК-3.7	выполнить расчеты по РГЗ "Теплопередача" и сделать отчет
Семестр: 5					
Дидактическая единица: частные случаи вынужденной конвекции					
5. шероховатые трубы	4	0	2	ОПК-3.6,ОПК-3.7	решение задач на частные случаи
Дидактическая единица: кипение					
6. кипение жидкостей	6	0	1	ОПК-3.6,ОПК-3.7	выполнить расчеты по кипению заданной жидкости, оформить отчет
Дидактическая единица: конденсация паров					
7. теплообмен при конденсации паров	4	0	2	ОПК-3.6,ОПК-3.7	решение задач по кондесации паров
Дидактическая единица: теплообмен при наличии химических реакций					
8. тепломассообмен при химических реакциях	4	0	1	ОПК-3.6,ОПК-3.7	решение задач по теме

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	основные законы конвекции	Л	Выполняет следующие виды работ: уравнение Ньютона-Рихмана

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-3.6,ОПК-3.7	20	2
: Теплопередача : методические указания к лабораторным работам для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, П. А. Щинников]. - Новосибирск, 2018. - 36, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238839				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-3.6,ОПК-3.7	30	2
: Расчет теплообменного аппарата : методические указания к расчетно-графической работе для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров]. - Новосибирск, 2008. - 35, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076146				
3	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-3.6,ОПК-3.7	18	3
: Расчет теплообменного аппарата : методические указания к расчетно-графической работе для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров]. - Новосибирск, 2008. - 35, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076146				
4	Подготовка к аттестации	ОПК-3.6,ОПК-3.7	30	3
: Основы теплопередачи : сборник лабораторных работ : методические указания для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, П. А. Щинников]. - Новосибирск, 2011. - 37, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156002				

Семестр: 5				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-3.6,ОПК-3.7	15	2
: Кривая кипения жидкости : методическое пособие к расчетно-графической работе ФЭН всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров]. - Новосибирск, 2019. - 19, [3] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240218				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-3.6,ОПК-3.7	30	4
: Расчет теплообменного аппарата : методические указания к расчетно-графической работе для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров]. - Новосибирск, 2008. - 35, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076146				
3	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-3.6,ОПК-3.7	10	1
: Основы теплопередачи : сборник лабораторных работ : методические указания для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, П. А. Щинников]. - Новосибирск, 2011. - 37, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156002				
4	Подготовка к аттестации	ОПК-3.6,ОПК-3.7	21	5
: Основы теплопередачи : сборник лабораторных работ : методические указания для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, П. А. Щинников]. - Новосибирск, 2011. - 37, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156002				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Социальные сети
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
Подготовка к занятиям:	2	10
Лекция:	10	20
Лабораторная:	5	10
Практические занятия:	5	10

РГЗ/Реферат:	5	10
Зачет:	20	40
Семестр: 5		
Подготовка к занятиям:	2	10
Лекция:	10	20
Практические занятия:	5	10
РГЗ/Реферат:	5	10
Экзамен:	30	60

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Защита РГЗ/Р	Зачет	Экзамен
ОПК-3	ОПК-3 6. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы	+	+	+
	ОПК-3 7. Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Теплопередача. [В 2 ч.]. Ч. 1 : [учебное пособие для вузов / В. С. Чередниченко и др.] ; под ред. В. С. Чередниченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 231 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149181. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

2. Шаров Ю. И. Термодинамика и теплопередача : [учебник] / Ю. И. Шаров. - Новосибирск, 2019. - 309, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241862

3. Шаров Ю. И. Тепломассообмен : [учебное пособие] / Ю. И. Шаров, О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2018. - 161, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238188

4. Шаров Ю. И. Основы теплотехники и перенос энергии и массы [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2015.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221516.- Загл. с контейнера Рег. ФГУП НТЦ "Информрегистр" №0321502355.

5. Теплопередача. [В 2 ч.]. Ч. 2 : [учебное пособие для вузов / В. С. Чередниченко и др.] ; под общ. ред. В. С. Чередниченко и А. И. Алиферова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 378 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141190. - Доп. тит. л. англ..

6. Шаров Ю. И. Теоретические основы теплотехники [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций / Шаров Ю. И. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159256. - Загл. с тит. экрана.

7. Шаров Ю. И. Тепломассообмен [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Ю. И. Шаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2013.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182697.- Загл. с этикетки диска На тит. экрана 2012 г..

Дополнительная литература

1. Овчинников Ю. В. Основы теплотехники : [учебник] / Ю. В. Овчинников, С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. - Новосибирск, 2018. - 552, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238131

Интернет-ресурсы

1. Скрябин И. В. Теплотехника [Электронный ресурс]. Курс лекции / И. В. Скрябин // XuMuK.ru : сайт о химии. – Режим доступа: http://www.xumuk.ru/search/retrieval.php?query=%F1%EA%F0%FF%E1%E8%ED&go.x=0&go.y=0&sselected=. – Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Расчет теплообменного аппарата : методические указания к расчетно-графической работе для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров]. - Новосибирск, 2008. - 35, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076146

2. Теплопередача : методические указания к лабораторным работам для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, П. А. Щинников]. - Новосибирск, 2018. - 36, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238839

3. Кривая кипения жидкости : методическое пособие к расчетно-графической работе ФЭН всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. И. Шаров]. - Новосибирск, 2019. - 19, [3] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240218

4. Основы теплопередачи : сборник лабораторных работ : методические указания для ФЭН всех форм обучения и всех направлений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, П. А. Щинников]. - Новосибирск, 2011. - 37, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156002

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Лабораторный стенд №1 в комплекте	Для лабораторных работ

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Пирометр Optris MS	Для лабораторных работ