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

Кафедра технической теплофизики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н. Тюрин А. Г.
“___”_____ _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теплотехника

Образовательная программа: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Автомобильный сервис и фирменное обслуживание

Курс: 2, семестр : 4

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**4**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	40
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	4
8	из них практической подготовки, час.	0
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	32
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2021

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

ФГОС введен в действие приказом №1470 от 14.12.2015 г. , дата утверждения: 18.01.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТТФ, протокол заседания кафедры №_____ от 31.08.2021

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 9 от 31.08.2021

Рабочую программу дисциплины разработал:

доцент, к.т.н. Будасова С. А.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Горбачев М. В.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Гилета В. П.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
	Компетенция ФГОС: ОПК.3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
	Компетенция ФГОС: ПК.38 способность организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования
	Компетенция ФГОС: ПК.38 способность организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования
	Компетенция ФГОС: ПК.44 способность к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования
	Компетенция ФГОС: ПК.44 способность к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК.44.з3 знать теории теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение, теплопередача, интенсификация теплообмена	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у2 уметь выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.44.з7 знать предмет теплотехники	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.38.з26 знать теплогенерирующие устройства, холодильную и криогенную техники	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у2 уметь выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.38.з35 знать теплогенерирующие устройства, холодильную и криогенную технику	Лекции; 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: Термодинамика					

1. Теплоёмкость	2	0	0	ПК.44/СЭ.3-1.3	Энергия; Энтальпия; Теплота и работа; Теплоёмкость, виды теплоёмкости, средняя и истинная теплоёмкости; Теплоёмкость идеального газа; Зависимость теплоёмкости от температуры; Теплоёмкость газовой смеси; Отношение теплоёмкостей.
Дидактическая единица: Теплопередача					
2. Основные положения учения о теплообмене	1	0	0	ОПК.3.У2,ПК.38/СЭ.3-1.26,ПК.44/СЭ.3-1.3,ПК.44/СЭ.3-1.7	Коэффициент теплоотдачи; Передача тепла через плоскую стенку с учётом теплообмена с внешней средой; Передача тепла через цилиндрическую стенку; Критический диаметр тепловой изоляции.
3. Перенос тепла теплопроводностью	2	0	0	ОПК.3.У2,ПК.38/СЭ.3-1.35,ПК.44/СЭ.3-1.3,ПК.44/СЭ.3-1.7	Коэффициент теплоотдачи; Передача тепла через плоскую стенку с учётом теплообмена с внешней средой; Передача тепла через цилиндрическую стенку; Критический диаметр тепловой изоляции.
5. Основы теории конвективного теплообмена	1	0	0	ОПК.3.У2,ПК.38/СЭ.3-1.26,ПК.44/СЭ.3-1.3,ПК.44/СЭ.3-1.7	Связь коэффициента теплоотдачи с полями температур и скоростей; Элементы теории подобия; Применение теории подобия в анализе конвективного теплообмена; Связь между теплоотдачей и тернием.
6. Свободная конвекция. Вынужденная конвекция	2	0	0	ОПК.3.У2,ПК.38/СЭ.3-1.26,ПК.44/СЭ.3-1.3,ПК.44/СЭ.3-1.7	Теплоотдача при свободном движении жидкости в большом объёме; Теплоотдача при свободном движении жидкости в ограниченном пространстве; Вынужденное движение жидкости (газа). Понятие пограничного слоя.

7. Теплоотдача при внешнем обтекании тел	2	0	0	ОПК.3.У2,ПК.38/СЭ.3-1.26,ПК.44/СЭ.3-1.3,ПК.44/СЭ.3-1.7	Интегральные соотношения теории пограничного слоя; Характер движения жидкости вдоль поверхности; Теплоотдача при ламинарном пограничном слое; Теплоотдача при турбулентном пограничном слое.
8. Теплообмен в трубах и каналах	2	0	0	ОПК.3.У2,ПК.38/СЭ.3-1.26,ПК.44/СЭ.3-1.3,ПК.44/СЭ.3-1.7	Особенности движения и теплообмена в трубах и каналах; Теплоотдача при вязкостном ламинарном течении жидкости в гладких трубах круглого сечения; Теплоотдача при турбулентном течении жидкости в трубах различного сечения; Теплоотдача при ламинарном вязкостно-гравитационном режиме течения; Теплоотдача в изогнутых трубах (змеевиках); Теплоотдача в трубах с закруткой потока.
10. Лучистый теплообмен	2	0	0	ОПК.3.У2,ПК.38/СЭ.3-1.35,ПК.44/СЭ.3-1.3,ПК.44/СЭ.3-1.7	Теплообмен излучением. Основные понятия; Теплообмен излучением между твёрдыми телами; Теплообмен излучением между твёрдыми телами при наличии экрана.
11. Теплообменные аппараты	4	0	0	ОПК.3.У2,ПК.44/СЭ.3-1.7	Теплообменные аппараты. Общие сведения; Классификация теплообменных аппаратов; Тепловой расчёт рекуперативных теплообменных аппаратов; Тепловой расчёт регенеративных теплообменных аппаратов; Гидравлический расчёт теплообменных аппаратов.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Термодинамика					

1. Теплоёмкость	4	0	0	ОПК.3.У2,ПК.44/СЭ.3-1.3	Ознакомление с заданием к лабораторной работе, методическими рекомендациями по теме. Выполнение лабораторной работы, анализ полученных результатов, оформление отчета. Защита лабораторной работы путем индивидуального общения с преподавателем.
Дидактическая единица: Теплопередача					
6. Свободная конвекция. Вынужденная конвекция	4	0	0	ОПК.3.У2,ПК.38/СЭ.3-1.26,ПК.44/СЭ.3-1.3,ПК.44/СЭ.3-1.7	Ознакомление с заданием к лабораторной работе, методическими рекомендациями по теме. Выполнение лабораторной работы, анализ полученных результатов, оформление отчета. Защита лабораторной работы путем индивидуального общения с преподавателем.
8. Теплообмен в трубах и каналах	4	0	0	ОПК.3.У2,ПК.38/СЭ.3-1.35,ПК.44/СЭ.3-1.3,ПК.44/СЭ.3-1.7	Ознакомление с заданием к лабораторной работе, методическими рекомендациями по теме. Выполнение лабораторной работы, анализ полученных результатов, оформление отчета. Защита лабораторной работы путем индивидуального общения с преподавателем.
11. Теплообменные аппараты	6	0	4	ОПК.3.У2,ПК.38/СЭ.3-1.26,ПК.38/СЭ.3-1.35,ПК.44/СЭ.3-1.3, ПК.44/СЭ.3-1.7	Ознакомление с заданием к лабораторной работе, методическими рекомендациями по теме. Выполнение лабораторной работы, анализ полученных результатов, оформление отчета. Защита лабораторной работы путем индивидуального общения с преподавателем.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				

1	Контрольные работы	ОПК.3.У2,ПК.38/СЭ.3-1.26,ПК.38/СЭ.3-1.35,ПК.44/СЭ.3-1.3, ПК.44/СЭ.3-1.7	5	0
Подготовка к контрольной работе: Термодинамика : методические указания к лабораторным работам по курсам "Теплотехника", "Термодинамика и теплопередача" для 2-3 курсов специальностей 120202, 260501 ФМА; 190603, 260601 МТФ; 160100, 160202, 223200 ФЛА всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. И. В. Хромова]. - Новосибирск, 2012. - 26, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000171010 Хромова И. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ОПК.3.У2,ПК.38/СЭ.3-1.26,ПК.38/СЭ.3-1.35,ПК.44/СЭ.3-1.3, ПК.44/СЭ.3-1.7	4	0
Закрепление пройденного материала, подготовка к занятиям: Термодинамика : методические указания к лабораторным работам по курсам "Теплотехника", "Термодинамика и теплопередача" для 2-3 курсов специальностей 120202, 260501 ФМА; 190603, 260601 МТФ; 160100, 160202, 223200 ФЛА всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. И. В. Хромова]. - Новосибирск, 2012. - 26, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000171010 Хромова И. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026. - Загл. с экрана. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
3	Дополнительная учебная деятельность	ПК.38/СЭ.3-1.26	5	0
Подготовка сообщений, рефератов: Хромова И. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026. - Загл. с экрана. Компьютерное моделирование процессов теплообмена : методические указания к лабораторным и расчетно-графическим работам для 3-4 курсов специальностей 223200.62, 160100.65 ФЛА по дисциплинам "Математическая физика" и "Компьютерное моделирование физических процессов" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко]. - Новосибирск, 2013. - 22, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190497				
4	Подготовка к аттестации	ОПК.3.У2,ПК.38/СЭ.3-1.26,ПК.38/СЭ.3-1.35,ПК.44/СЭ.3-1.3, ПК.44/СЭ.3-1.7	16	4
Самостоятельное углубленное изучение теоретическогоматериала, подготовка к аттестации: Термодинамика : методические указания к лабораторным работам по курсам "Теплотехника", "Термодинамика и теплопередача" для 2-3 курсов специальностей 120202, 260501 ФМА; 190603, 260601 МТФ; 160100, 160202, 223200 ФЛА всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. И. В. Хромова]. - Новосибирск, 2012. - 26, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000171010 Хромова И. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026. - Загл. с экрана.				

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; Личный типовой сайт; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Проблемный метод	ПК.44;
Формируемые умения: з7. знать предмет теплотехники		
Краткое описание применения: Проблемы рассчета параметров термодинамических процессов и процессов переноса тепла		

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		
Лабораторная: выполнение, защита	30	40
Контролирующие материалы приводятся в "Хромова И. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026. - Загл. с экрана."		
Контрольные работы:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Хромова И. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026. - Загл. с экрана."		
Зачет:	0	20
Контролирующие материалы приводятся в "Хромова И. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026. - Загл. с экрана."		

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 Л/Р	Контр. раб.	Зачет
ОПК.3	ОПК.3 у2. уметь выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	+	+	+
ПК.38/СЭ	ПК.38/СЭ з26. знать теплогенерирующие устройства, холодильную и криогенную техники	+	+	+
	ПК.38/СЭ з35. знать теплогенерирующие устройства, холодильную и криогенную технику	+	+	+
ПК.44/СЭ	ПК.44/СЭ з3. знать теории теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение, теплопередача, интенсификация теплообмена	+	+	+
	ПК.44/СЭ з7. знать предмет теплотехники	+	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Шаров Ю. И. Техническая термодинамика [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=vtls000182684. - Загл. с этикетки диска.

8. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

8.1 Методическое обеспечение

1. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

2. Хромова И. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026. - Загл. с экрана.

3. Термодинамика : методические указания к лабораторным работам по курсам "Теплотехника", "Термодинамика и теплопередача" для 2-3 курсов специальностей 120202, 260501 ФМА; 190603, 260601 МТФ; 160100, 160202, 223200 ФЛА всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. И. В. Хромова]. - Новосибирск, 2012. - 26, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000171010

4. Компьютерное моделирование процессов теплообмена : методические указания к лабораторным и расчетно-графическим работам для 3-4 курсов специальностей 223200.62, 160100.65 ФЛА по дисциплинам "Математическая физика" и "Компьютерное моделирование физических процессов" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко]. - Новосибирск, 2013. - 22, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190497

5. Хромова И. В. Компьютерное моделирование физических процессов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко, А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180029. - Загл. с экрана.

6. Газовые циклы : методические указания к расчетно-графическим работам для 2-3 курсов ФЛА (специальности 160201, 160202, 150300) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. В. Дьяченко, А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2007. - 34, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000067771

7. Теплопередача. Ч. 1 : методическое пособие для 2-3 курсов специальностей 160201, 160202, 160901, 160702, 280202, 140401 (направление 160100) ФЛА; специальностей 260501, 260202, 080401 ЭМФ; специальности 260601 МТФ всех форм обучения и ЗОТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Дьяченко, М. С. Макаров, М. А. Пахомов]. - Новосибирск, 2010. - 42, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149932

8. Термодинамика и теплопередача : методические указания к лабораторным работам для 2-3 курсов специальностей 160201, 160202, 160901, 160702, 280202, 140401 ФЛА ; 260501, 260202 ЭМФ ; 190603, 260601 МТФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. В. Дьяченко, М. А. Пахомов, В. А. Спарин]. - Новосибирск, 2007. - 28 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000067769

9. Горбачев М. В. Тепломассообмен [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс : [для студентов ФЛА направления 223200 - Техническая физика] / М. В. Горбачев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179036. - Загл. с экрана.

10. Горбачев М. В. Специальные главы теории теплообмена [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 1 курса ФТФ] / М. В. Горбачев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185531. - Загл. с экрана.

11. Горбачев М. В. Специальные главы теории теплообмена [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 2 курса ФТФ] / М. В. Горбачев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185530. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

8.3 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.

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекций