

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 03.07.2024 17:24:37
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт транспорта

Кафедра: транспорта и углеводородных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель КСН

 А.Г. Мозырев

« 09 » 08 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: Техническая термодинамика и теплотехника
Направление: 18.03.01 Химическая технология
Квалификация: Академический бакалавр
Форма обучения: очная / заочная
Курс: 3 / 4
Семестр: 5 / 7

Аудиторные занятия – 51/12 час.:

Лекции – 34/4 час.

Практические занятия – -/- час.

Лабораторные занятия – 17/8 часов

Самостоятельная работа – 57/96 час.

Курсовая работа - *не предусмотрена*

Расчетно-графическая работа – *не предусмотрена*

Контрольная работа – -/7 семестр

Др. виды самостоятельной работы: 57/96 час.

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен – 5/7 семестр

Общая трудоемкость – 108 час. (3 ЗЕТ)

Тюмень, 2018

Рабочая программа разработана в соответствии требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «Химическая технология» утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11 августа 2016 г.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры *Транспорт углеводородных ресурсов*
Протокол № 17 от «29» 06 2018 г.

Заведующий кафедрой
Транспорт углеводородных ресурсов


Ю.Д. Земенков

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий
выпускающей кафедрой
«Переработка нефти и газа»


А.Г. Мозырев

Рабочую программу разработал:

Кабаев С.Н., к.т.н., доцент



1. ЦЕЛИ И РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель дисциплины:

Ознакомить студента с фундаментальными законами термодинамики (первое и второе начало, теории циклов), с основными формами распространения теплоты в пространстве, с процессами и оборудованием, используемыми при разработке и эксплуатации сложных теплотехнических систем, их ремонте и модернизации.

Предоставить студенту достаточные знания законов, понятий, характеристик теплообмена, дать возможность овладеть методиками аналитического, численного, инженерного расчета и экспериментальных исследований по дисциплине, дать представление о современных контрольно-измерительных приборах.

Также целью курса является изучение основных закономерностей процессов взаимопревращений теплоты и работы, свойств идеальных и реальных рабочих тел и теплоносителей, циклов теплосиловых установок и холодильных машин.

Задачи дисциплины:

- научить навыкам практического применения знаний гидравлических и теплотехнических законов, методик расчета, принципов работы гидроприводов, двигателей внутреннего сгорания и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве;
- сформировать прочные знания свойств рабочих тел и законов их изменения в различных термодинамических процессах;
- обучить методам анализа эффективности циклов ТСУ.
- объяснить процессы преобразования и рационального использования энергии.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Техническая термодинамика и теплотехника» (в дальнейшем «ТТиТ») относится к Блоку 1 (Б.1).

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие разделы: Б.1.Б.7 – высшая математика, Б.1.Б.8 - физика, Б.1.Б.9 – общая и неорганическая химия, Б.1.Б.15 - физическая химия, Б.1.Б.10 - Информатика.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Номер компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основы функционирования глобальных сетей.	поиск информации в сетях Интернет.	навыками использования информации, полученной в сети Интернет.
ОПК-2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания	Основные законы технической термодинамики и теплотехники	Применять методы расчета параметров теплообменной и массообменной аппаратуры, решать задачи, связанные с проектированием и	Способность и готовность анализировать работу теплотехнического оборудования, при

	окружающего мира и явлений природы		эксплуатацией теплотехнических систем	необходимости разрабатывать и обосновывать решения по его совершенствованию
--	------------------------------------	--	---------------------------------------	---

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Термодинамика	<p>Предмет теплотехники, её место и роль в системе в подготовки инженеров. Связь теплотехники со смежными науками. Историческое развитие и проблемы современной теплотехники. Теплотехника на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Основные положения Энергетической программы на длительную перспективу. Совершенствование структуры энергетического баланса, экономия топлива и энергии. Защита окружающей среды. Роль отечественных ученых теплотехников и использование достижений науки и техники с целью формирования у студентов активной гражданской позиции, нравственных качеств, необходимых для профессиональной деятельности. Предмет технической термодинамики и её методы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Рабочее тело. Термодинамическая система. Параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояние. Первое начало термодинамики. Термодинамическая и потенциальная работа. Теплоёмкость при постоянном давлении и объёме. Зависимость теплоёмкости от температуры. Средние и истинные теплоёмкости. Определение средней теплоёмкости смеси. Частные случаи 1-го начала термодинамики - принцип эквивалентности, закон Гесса, принцип исключенного Perpetuum mobile I-го рода. Понятие о внутренней энергии. Сущность первого начала термодинамики. Аналитическое выражение 1-го начала термодинамики. Понятие об энтальпии. Закон Майера. Термодинамические процессы. Классификация процессов изменения состояния. Политропные процессы. Уравнения полтропы. Показатель полтропы. Анализ процессов на основе сравнения показателей полтропы. Частные случаи политропного процесса - изохорный, изобарный, адиабатный, изотермический. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Поршневой компрессор. Работа, затрачиваемая на привод компрессора. Индикаторная? диаграмма. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие. Второе начало термодинамики. Тепловые машины, тепловые двигатели и холодильные машины. Круговые процессы (циклы) тепловых машин. Термический КПД и холодильный коэффициент. Цикл Карно и его свойства. Аналитическое выражение 2-го начала термодинамики. Статистическое и философское толкование 2-го начала термодинамики. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы. Понятие об эксэргии. Изменение энтропии рабочего тела в термодинамических процессах. Координаты T-S. Процессы парообразования в P-V, T-S и h-S диаграммах. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Расчёт термодинамических</p>

		<p>процессов с помощью таблиц и P-V, T-S и h-S диаграмм. Циклы ДВС и ГТУ. Цикл реактивного двигателя. Анализ циклов. Термический КПД цикла теплового двигателя. Методы повышения КПД. Сравнение термических КПД циклов по средним температурам. Циклы паросиловых установок. Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина. Влияние начальных и конечных параметров цикла Ренкина на его КПД. Изображение цикла в P-V, T-S и h-S диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок. Теплофикационный цикл. Бинарный и парогазовый циклы. Прямые преобразователи энергии. Термоэлектрические генераторы. Термоэмиссионные преобразователи. МГД-генераторы. Циклы холодильных машин, теплового насоса, термотрансформаторов. Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл паровой газ воздушной компрессорной холодильной установки. Понятие об абсорбционных и парожеткторных установках.</p>
2	Теплопередача	<p>Предмет и задачи теории теплообмена. Знание теплообмена в промышленных процессах. Виды переноса тепла - теплопроводность, конвекция, излучение. Сложный теплообмен. Особенности теплообмена в многолетнемерзлых грунтах. Основные положения теории теплопроводности. Температурное поле, температурный градиент. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Коэффициент температуропроводности. Теплопроводность при стационарном режиме однослойной и многослойной плоской и цилиндрической стенок. Основные положения и учения в конвективном теплообмене. Физическая сущность конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмаяя. Основные положения теории пограничного слоя. Условия подобия физических явлений. Первая и вторая теоремы подобия. Критериальные уравнения. Определяющие критерии подобия. Третья теорема подобия. Метод моделирования. Физический смысл основных критериев подобия. Теплопередача при вынужденном течении жидкости. Теплообмен при движении вдоль плоской поверхности, теплоотдача при ламинарном течении жидкостей в гладких и шероховатых, прямых и изогнутых трубах, круглого и некруглого сечения. Теплоотдача при поперечном обмывании одиночной круглой трубы. Теплоотдача при поперечном обмывании пучков труб расположенных коридорное и шахматное. Теплоотдача при свободном движении жидкости. Теплоотдача в неограниченном объеме. Ламинарная и турбулентная конвекция у вертикальных поверхностей и горизонтальных труб Теплообмен излучением. Общие понятия и определения. Теплообмен излучением при наличии экранов. Излучение газов. Лучистый теплообмен в потоках и камерах сгорания. Теплопередача. Основы расчёта теплообменных аппаратов (ТА). Теплопередача как вид сложного теплообмена. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенки при стационар лом режиме. Коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Критический диаметр тепловой изоляции. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Принцип расчёта ТА. Конструктивный и поверочный расчёты ТА. Основы гидродинамического расчёта ТА.</p>

2.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых дисциплин	Номера разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
	Все дисциплины профиля	+	+

2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина.	СРС	Всего
1	Термодинамика	18/2	-/-	-/-	-	22/48	40/2
2	Теплопередача	16/2	-/-	17/8	-	35/48	68/10
	Всего	34/4	-/-	17/8	-	57/96	108/12

2.4. Содержание разделов и тем лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование тем и их содержание	Кол-во часов	Методы преподавания	Формируемые компетенции
1. Термодинамика	1	Предмет теплотехники, её место и роль в системе в подготовки инженеров. Связь теплотехники со смежными науками. Историческое развитие и проблемы современной теплотехники. Теплотехника на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Основные положения Энергетической программы на длительную перспективу. Совершенствование структуры энергетического баланса, экономия топлива и энергии. Защита окружающей среды. Роль отечественных ученых теплотехников и использование достижений науки и техники с целью формирования у студентов активной гражданской позиции, нравственных качеств, необходимых для профессиональной деятельности. Предмет технической термодинамики и её методы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Рабочее тело. Термодинамическая система.	2/0,1	Мульти-медийные лекции, наглядные методы	ОПК-1, ОПК-2

	Параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояние.			
2	Первое начало термодинамики. Термодинамическая и потенциальная работа. Теплоёмкость при постоянном давлении и объёме. Зависимость теплоёмкости от температуры. Средние и истинные теплоёмкости. Определение средней теплоёмкости смеси. Частные случаи 1-ю начала термодинамики — принцип эквивалентности, закон Гесса, принцип исключенного Perpetuum mobile 1-го рода. Понятие о внутренней энергии. Сущность первого начала термодинамики. Аналитического выражение 1-го начала термодинамики. Понятие об энтальпии. Закон Майера.	2/0,1	Мульти-медийные лекции, наглядные методы	
3	Термодинамические процессы. Классификация процессов изменения состояния. Политропные процессы. Уравнения политропы. Показатель политропы. Анализ процессов на основе сравнения показателей политропы. Частные случаи политропного процесса — изохорный, изобарный, адиабатный, изотермический. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Поршневой компрессор. Принцип действия. Работа, затрачиваемая на привод компрессора. Индикаторная диаграмма. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие.	3/0,2	Мульти-медийные лекции, наглядные методы	
4	Второе начало термодинамики. Тепловые машины, тепловые двигатели и холодильные машины. Круговые процессы (циклы)	3/0,2	Мульти-медийные лекции, наглядные методы	

	<p>тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Цикл Карно и его свойства. Термодинамическая шкала температур. Аналитическое выражение 2-го начала термодинамики. Статистическое и философское толкование 2-го начала термодинамики. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы. Понятие об эксергии. Изменение энтропии рабочего тела в термодинамических процессах. Координаты T-S. Процессы парообразования в P-V, T-S и h-S диаграммах. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Расчёт термодинамических процессов с помощью таблиц и P-V, T-S и h-S диаграмм.</p>			
5	<p>Циклы ДВС и ГТУ. Цикл реактивного двигателя. Анализ циклов. Термический КПД цикла теплового двигателя. Методы повышения КПД. Сравнение термических КПД циклов по средним температурам.</p>	2/0,1	Мульти-медийные лекции, Наглядные методы	
6	<p>Циклы паросиловых установок. Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина. Влияние начальных и конечных параметров цикла Ренкина на его КПД. Изображение цикла в P-V, T-S и h-S диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок. Теплофикационный цикл. Бинарный и парогазовый циклы. Прямые преобразователи энергии. Термоэлектрические генераторы. Термоэмиссионные</p>	4/0,2	Мульти-медийные лекции, Наглядные методы	

2. Теплопередача		преобразователи. МГД-генераторы.			
	7	Циклы холодильных машин, теплового насоса, термотрансформаторов. Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл паровой и воздушной компрессорной холодильной установки. Понятие об абсорбционных и парожеткторных установках. Сущность трансформации, коэффициент преобразования тепла, циклы понижающего и повышающего термотрансформаторов, циклы совместного получения тепла и холода.	2/0,1	Мульти-медийные лекции, Наглядные методы	
	8	Предмет и задачи теории теплообмена. Знание теплообмена в промышленных процессах. Виды переноса тепла - теплопроводность, конвекция, излучение. Сложный теплообмен. Особенности теплообмена в многолетне мерзлых грунтах. Основные положения теории теплопроводности. Температурное поле, температурный градиент. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме однослойной и многослойной плоской и цилиндрической стенок.	4/0,2	Мульти-медийные лекции, Наглядные методы	ОПК-1, ОПК-2
	9	Основные положения и учения в конвективном теплообмене. Физическая сущность конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Основные положения теории пограничного слоя.	3/0,2	Мульти-медийные лекции	
	10	Основы теории подобия и	3/0,2	Мульти-	

	<p>моделирования. Условия подобия физических явлений. Первая и вторая теоремы подобия. Критериальные уравнения. Определяющие критерии подобия. Третья теорема подобия. Метод моделирования. Физический смысл основных критериев подобия. Анализ размерностей. Понятие о математическом моделировании.</p> <p>Теплопередача при вынужденном течении жидкости. Теплообмен при движении вдоль плоской поверхности, теплоотдача при ламинарном течении жидкостей в гладких и шероховатых, прямых и изогнутых трубах, круглого и некруглого сечения. Расчётные уравнения подобия. Теплоотдача при поперечном омывании одиночной круглой трубы. Теплоотдача при поперечном омывании пучков труб расположенных коридорно и шахматно. Теплоотдача при свободном движении жидкости. Теплоотдача в неограниченном объёме. Ламинарная и турбулентная конвекция у вертикальных поверхностей и горизонтальных труб.</p>		медийные лекции, Наглядные методы	
11	<p>Теплообмен излучением. Общие понятия и определения. Теплообмен излучением при наличии экранов. Излучение газов. Лучистый теплообмен в потоках и камерах сгорания.</p>	3/0,2	Мульти-медийные лекции, Наглядные методы	
12	<p>Теплопередача. Основы расчёта теплообменных аппаратов (ТА). Теплопередача как вид сложного теплообмена. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую</p>	3/0,2	Мульти-медийные лекции, Наглядные методы	

		стенки при стационарном режиме. Коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Критический диаметр тепловой изоляции. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Принцип расчёта ТА. Конструктивный и поверочный расчёты ТА. Основы гидродинамического расчёта ТА			
		Всего	34/4		

2.5. Темы и трудоемкость практических занятий

№ раздела	№ темы	Тема практического занятия	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Метод преподавания
Всего			-/-		

2.6. Лабораторные занятия и их содержание

№ и/и	Наименование лабораторных работ	Количество часов	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	Определение коэффициента теплопроводности	4/2	ОПК-1 ОПК-2	Виртуальные лабораторные работы
2	Определение степени черноты тела и коэффициента излучения	4/2		
3	Определение коэффициента теплоотдачи от труб различного диаметра	4/2		
4	Определение коэффициента теплоотдачи от вертикальной и горизонтальной труб одинакового диаметра	5/2		
Всего:		17/8		

2.7. Содержание самостоятельной работы студентов

№ п/п	№ разд	Наименование темы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Виды контроля
1	1,2	Аудиторная СРС. Аттестации.	6/10	ОПК-1 ОПК-2	Письменный
2	1,2	Внеаудиторная СРС. Подготовка к лабораторным занятиям.	10/15		Опрос по теме лабораторной
3	1,2	Внеаудиторная СРС. Подготовка к практическим занятиям	10/15		Опрос по теме практической
4	1,2	Внеаудиторная СРС. Изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения.	10/20		Опрос

5	1,2	Внеаудиторная СРС. Выполнение заданий для СРС, самотестирование по контрольным вопросам.	10/20		Устная защита
6	1,2	Внеаудиторная СРС. Подготовка к экзамену.	11/16		Опрос
Итого:			57/96		

9. Рейтинговая оценка знаний студентов

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

		Текущий контроль			Промежуточная аттестация обучающихся (экзаменационная сессия)
Очная форма обучения	1-ая текущая аттестация	2-ая текущая аттестация	3-ая текущая аттестация	100 баллов	не проводится (для обучающихся, набравших более 61 балла по результатам текущего контроля)
	0-25 баллов	0-30 баллов	0-45 баллов		проводится (для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля, при этом набранные баллы не аннулируются, т.к. дисциплина состоит только из лабораторных занятий)
Заочная форма обучения	-				Проводится 0-100 баллов

№	Виды контрольных мероприятий по номеру текущего контроля	Баллы	№ недели
1	Письменный контроль по <i>Темам 1,2,3 и 4</i>	15	6
	Защита лаб.работы «Определение коэффициента теплопроводности»	10	1-6
	ИТОГО	25	
2	Письменный контроль по <i>Темам 5,6,7 и 8</i>	20	13
	Защита лаб.работы «Определение степени черноты тела и коэффициента излучения»	10	7-13
	ИТОГО	30	
3	Письменный контроль по <i>Темам 9,10,11 и 12</i>	25	17
	Защита лаб.работы «Определение коэффициента теплоотдачи от труб различного диаметра»	10	13-17
	Защита лаб.работы «Определение коэффициента теплоотдачи от вертикальной и горизонтальной труб одинакового диаметра»	10	13-17
	ИТОГО	45	
	ВСЕГО	100	

3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины:

Вид и наименование оборудования	Вид занятий	Краткая характеристика
1	ИВМ PC-совместимые	Практические занятия.
2	Мультимедийные средства.	Лекционные и практические
3	Учебно-наглядные пособия.	Лекционные и практические

Процессор серии не ниже Pentium IV. Оперативная память не менее 512 Мбайт. Демонстрация с Г1К электронных презентаций, документов Word, Модели и макеты механического оборудования и аппаратов.

Требования к условиям реализации дисциплины

№ п/п	Вид аудиторного фонда	Требования
1	Лекционная аудитория.	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
2	Кабинет для практических занятий.	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: подвижная маркерная доска, считывающее устройство для передачи информации в компьютер; настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
3	Компьютерные классы.	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету. Наличие ВТ из расчёта один ПК на два студента.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Информационно-справочные и поисковые системы: Web of Science.
2. Российская национальная электронная библиотека: www.elibrary.ru
3. Правовая база «Консультант-Плюс».

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической работы

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Техническая термодинамика и теплотехника»

Кафедра «Транспорта и углеводородных ресурсов»

Код, направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Форма обучения:

очная: 3 курс; 5 семестр

заочная: 4 курс; 7 семестр

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Наличие грифа	Кол-во экземпляров	Количество обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Основная	Теплотехника [Текст]: учебник / М. Г. Шатров [и др.]; под ред. М. Г. Шатрова. - Москва: Академия.	2013	У		25	30	100	БИК	-
	Круглов, Г. А. Теплотехника [Текст]: учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - СПб. [и др.]: Лань.	2012	УП		15	30	100	БИК	+
	Первый закон термодинамики. Термохимия [Текст]: учебно-методическое пособие / Т. Е. Иванова, А. В. Исмагилова; ТИУ. - Тюмень: ТИУ.	2016	УП		5+	30	100	БИК	+

Зав. кафедрой ТУР  Ю.Д. Земенков

Директор БИК  Д.Х. Карюкова

Смирнова И. И. Смирнова

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль «Техническая термодинамика и теплотехника»

Код, направление подготовки/специальность 18.03.01 Химическая технология

Профиль: Химическая технология переработки нефти и газа

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<p style="text-align: center;"><i>ОПК-1</i></p> <p>способен и готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знать:</i> основы функционирования глобальных сетей</p>	Не знает основы функционирования глобальных сетей	Демонстрирует отдельные знания основ функционирования глобальных сетей	Демонстрирует достаточные знания основ функционирования глобальных сетей	Демонстрирует исчерпывающие знания основ функционирования глобальных сетей
	<p><i>Уметь:</i> поиск информации в сетях Интернет</p>	Не умеет определять характеристики электрических и магнитных цепей, электротехнических установок	Умеет определять характеристики электрических и магнитных цепей, электротехнических установок, допуская значительные неточности	Умеет достаточно хорошо определять характеристики электрических и магнитных цепей, электротехнических установок	Умеет в совершенстве определять характеристики электрических и магнитных цепей, электротехнических установок
	<p><i>Владеть:</i> навыками использования информации, полученной в сети Интернет</p>	Не владеет навыками использования информации, полученной в сети Интернет	Владеет навыками использования информации, полученной в сети Интернет, допуская ряд ошибок	Достаточно хорошо владеет навыками использования информации, полученной в сети Интернет	В совершенстве владеет навыками использования информации, полученной в сети Интернет
<p style="text-align: center;"><i>ОПК-2</i></p> <p>готов использовать знания о современной физической картине</p>	<p><i>Знать:</i> основные законы технической термодинамики и теплотехники</p>	Не знает основные законы технической термодинамики и теплотехники	Демонстрирует понимание основных законов технической термодинамики и теплотехники	Хорошо воспроизводит и объясняет основные законы технической термодинамики и теплотехники	Демонстрирует исчерпывающие знания основных законов технической термодинамики и теплотехники

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<i>Уметь:</i> применять методы расчета параметров теплообменной и массообменной аппаратуры, решать задачи, связанные с проектированием и эксплуатацией теплотехнических систем	Не умеет применять методы расчета параметров теплообменной и массообменной аппаратуры, решать задачи, связанные с проектированием и эксплуатацией теплотехнических систем	Умеет применять методы расчета параметров теплообменной и массообменной аппаратуры, решать задачи, связанные с проектированием и эксплуатацией теплотехнических систем. Допускает погрешности	Способен верно применять методы расчета параметров теплообменной и массообменной аппаратуры, решать задачи, связанные с проектированием и эксплуатацией теплотехнических систем	Демонстрирует умения в совершенстве применять методы расчета параметров теплообменной и массообменной аппаратуры, решать задачи, связанные с проектированием и эксплуатацией теплотехнических систем
	<i>Владеть:</i> способностью и готовностью анализировать работу теплотехнического оборудования, при необходимости разрабатывать и обосновывать решения по его совершенствованию	Не владеет способностью и готовностью анализировать работу теплотехнического оборудования, при необходимости разрабатывать и обосновывать решения по его совершенствованию	Умеет пользоваться способностью и готовностью анализировать работу теплотехнического оборудования, при необходимости разрабатывать и обосновывать решения по его совершенствованию	Способен применять навыки способности и готовности анализировать работу теплотехнического оборудования, при необходимости разрабатывать и обосновывать решения по его совершенствованию	В совершенстве владеет навыками способности и готовности анализировать работу теплотехнического оборудования, при необходимости разрабатывать и обосновывать решения по его совершенствованию

Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине «Техническая термодинамика и теплотехника»
на 2019-2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:

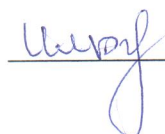
1. В материально-техническое обеспечение дисциплины включить следующий перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы:

Наименование	Кол-во	Назначение
Гр. ХТ6-18-1		
Ауд. 1020 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран Комплект учебно-наглядных пособий ПО: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Ауд. 824 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран Микрофон Документ-камера ПО: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Adobe Acrobat Reader DC, Свободно-распространяемое ПО, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Гр. ХТ6-19-1		
Ауд. 363 Мультимедийная учебная лаборатория трубопроводного транспорта углеводородных ресурсов Столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте Проектор Экран «КППСОД с технологической обвязкой» «Ремонт трубопровода с врезкой катушки» «Макет по основам водопользования»	2 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

макеты оборудования ПО: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	1 комп.	
Ауд. 363 Мультимедийная учебная лаборатория трубопроводного транспорта углеводородных ресурсов Столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте Проектор Экран «КППСОД с технологической обвязкой» «Ремонт трубопровода с врезкой катушки» «Макет по основам водопользования» макеты оборудования Комплект учебно-наглядных пособий ПО: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	2 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 комп.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Ауд. 166 Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте ПО: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	5 шт.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Ауд. 528 Столы, стулья, шкафы, стеллаж		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

2. Обновлена карта обеспеченности основной образовательной программы учебной и учебно-методической литературой (приложение).

Дополнения и изменения внес
доцент

 К.Н. Илюхин

Дополнения (изменения) в рабочую программу дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Теплогазоснабжения и вентиляции». Протокол от «05» 09 2019г. № 2

Заведующий кафедрой
«Теплогазоснабжения и вентиляции»


_____ К.В. Афонин

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой
«Переработка нефти и газа»


_____ А.Г. Мозырев

Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине «Техническая термодинамика и теплотехника»
на 2020-2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:

1. В материально-техническое обеспечение дисциплины включить следующий перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы:

Наименование	Кол-во	Назначение
Гр. ХТб-18-1		
Ауд. 1020 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран Комплект учебно-наглядных пособий ПО: Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Ауд. 824 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран Микрофон Документ-камера ПО: Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Adobe Acrobat Reader DC, Свободно-распространяемое ПО, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Гр. ХТб-19-1, гр. ХТб-20-1		
Ауд. 363 Мультимедийная учебная лаборатория трубопроводного транспорта углеводородных ресурсов Столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте Проектор Экран «КППСОД с технологической обвязкой» «Ремонт трубопровода с врезкой катушки» «Макет по основам водопользования» макеты оборудования	2 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 комп.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
2. Обновлена карта обеспеченности		

<p>основной образовательной программы учебной и учебно-методической литературой (приложение). ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.</p>		
<p>Ауд. 363 Мультимедийная учебная лаборатория трубопроводного транспорта углеводородных ресурсов Столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте Проектор Экран «КППСОД с технологической обвязкой» «Ремонт трубопровода с врезкой катушки» «Макет по основам водопользования» макеты оборудования ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.</p>	<p>2 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 комп.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
<p>Ауд. 166 Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.</p>	<p>5 шт.</p>	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду</p>
<p>Ауд. 528 Столы, стулья, шкафы, стеллаж</p>		<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>

2. Обновлена карта обеспеченности основной образовательной программы учебной и учебно-методической литературой (приложение).

Дополнения и изменения внес
доцент _____

 К.Н. Илюхин


Дополнения (изменения) в рабочую программу дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Теплогазоснабжения и вентиляции». Протокол от «2» сентября 2020г. № 1

Заведующий кафедрой
«Теплогазоснабжения и вентиляции»


_____ К.В. Афонин

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой
«Переработка нефти и газа»


_____ А.Г. Мозырев

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Техническая термодинамика и теплотехникаКафедра «Теплогасоснабжение и вентиляция»Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр (для набора 2018 г.)

Форма обучения:

очная: 3 курс 5 семестрзаочная: 4 курс 7 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Теплотехника [Текст]: учебник для студентов вузов/ М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М. Г. Шагрова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. - 288 с.	2013	у	Л, С	25	30	100	БИК	-
	Круглов, Г. А. Теплотехника [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - Москва : Лань, 2017. - 208 с. : ил. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96253	2017	УЭ	Л, С	ЭР*	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Белов, Г. В. Техническая термодинамика : учебное пособие для академического бакалавриата [Текст : Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г. В. Белов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон.дан.col. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 252 с. - (Бакалавр. Академический курс. Модуль.). - http://www.biblionline.ru/book/D297AE1A-E07F-49BD-A92B-43B1F253A09F	2018	УП	Л, ПР	ЭР*	30	100	БИК	ЭБС Юрайт
Дополнительная	Половникова, Л. Б. Техническая термодинамика и теплотехника: электронный учебник / Л. Б. Половникова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 1 эл. опт.диск (CD-ROM). - URL: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2019/06/25/Polovnikova.rar . - Загл. с контейнера.	2017	УЭ	Л, ПР	ЭР	30	100	БИК	ПБД

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

Зав. кафедрой  К.В. АфонинДиректор БИК  Д.Х. Каюкова*Соттисовалло* 

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Техническая термодинамика и теплотехника

Кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр (для набора 2019 г.)

Форма обучения:

очная: 3 курс 5 семестр

заочная: 4 курс 7 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Теплотехника [Текст] : учебник для студентов вузов/ М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М. Г. Шатрова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. - 288 с.	2013	у	Л, С	25	30	100	БИК	-
	Круглов, Г. А. Теплотехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - Москва : Лань, 2017. - 208 с. : ил. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96253	2017	УП	Л, ЛР	ЭР*	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Белов, Г. В. Техническая термодинамика : учебное пособие для академического бакалавриата [Текст : Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г. В. Белов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. col. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 252 с. - (Бакалавр. Академический курс. Модуль.). - http://www.biblio-online.ru/book/D297AE1A-E07F-49BD-A92B-43B1F253A09F	2018	УП	Л, ЛР	ЭР*	30	100	БИК	ЭБС Юрайт
Дополнительная	Половникова, Л. Б. Техническая термодинамика и теплотехника: электронный учебник / Л. Б. Половникова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - URL: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2019/06/25/Polovnikova.rar . - Загл. с контейнера.	2017	УЭ	Л, С	ЭР	30	100	БИК	ПБД

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

Зав. кафедрой К.В. Афонин

Директор БИК Д.Х. Каюкова

Составлено в соответствии с...



КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Техническая термодинамика и теплотехникаКафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр (для набора 2020г.)

Форма обучения:

очная: 3 курс 5 семестр

заочная: 4 курс 7 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Теплотехника [Текст] : учебник для студентов вузов/ М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М. Г. Шатрова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. - 288 с.	2013	у	Л, С	25	28	100	БИК	-
	Круглов, Г. А. Теплотехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - Москва : Лань, 2017. - 208 с. : ил. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96253	2017	УП	Л, ЛР	ЭР*	28	100	БИК	ЭБС Лань
	Белов, Г. В. Техническая термодинамика : учебное пособие для академического бакалавриата [Текст : Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г. В. Белов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. col. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 252 с. - (Бакалавр. Академический курс. Модуль.). - http://www.biblio-online.ru/book/D297AE1A-E07F-49BD-A92B-43B1F253A09F	2018	УП	Л, ЛР	ЭР*	28	100	БИК	ЭБС Юрайт
Дополнительная	Половникова, Л. Б. Техническая термодинамика и теплотехника: электронный учебник / Л. Б. Половникова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - URL: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2019/06/25/Polovnikova.rar . - Загл. с контейнера.	2017	УЭ	Л, С	ЭР	28	100	БИК	ПБД

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

Зав. кафедрой  К.В. АфонинДиректор БИК  Д.Х. Каюкова

Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине «Техническая термодинамика и теплотехника»
на 2021-2022 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:

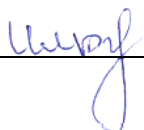
1. В материально-техническое обеспечение дисциплины включить следующий перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы:

Наименование	Кол-во	Назначение
Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран Комплект учебно-наглядных пособий	1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран Микрофон Документ-камера	1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Мультимедийная учебная лаборатория трубопроводного транспорта углеводородных ресурсов Столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте Проектор Экран «КПСОД с технологической обвязкой» «Ремонт трубопровода с врезкой катушки» «Макет по основам водопользования» макеты оборудования	2 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 комп.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Мультимедийная учебная лаборатория трубопроводного транспорта углеводородных ресурсов Столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте Проектор Экран «КПСОД с технологической обвязкой» «Ремонт трубопровода с врезкой катушки» «Макет по основам водопользования» макеты оборудования	2 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 комп.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте	5 шт.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную

		информационно-образовательную среду
Столы, стулья, шкафы, стеллаж		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования


2. Перечень лицензионного программного обеспечения актуализирован.

Дополнения и изменения внес
доцент _____

 К.Н. Илюхин

Дополнения (изменения) в рабочую программу дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Теплогазоснабжения и вентиляции». Протокол от «28» августа 2021г. № 1

Заведующий кафедрой
«Теплогазоснабжения и вентиляции» _____

 К.В. Афонин

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой
«Переработка нефти и газа» _____

 А.Г. Мозырев