

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ"
филиал ТИУ в г.Сургуте
Кафедра Эксплуатации транспортных и технологических машин

УТВЕРЖДАЮ
Председатель СПН

 Захаров Н. С.
« 15 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

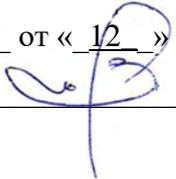
дисциплина	Теплотехника
направление	23.03.03: Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
профиль	Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)
квалификация:	бакалавр
программа:	прикладного бакалавра
форма обучения	заочная (5 лет)
курс	2
семестр	4
Аудиторные занятия:	12 часов, в т.ч.:
лекции	4 часов
практические занятия	4 часов
лабораторные занятия	4 часов
Самостоятельная работа:	60 часов
Контроль –	4 часов
Вид промежуточной аттестации:	
зачет –	4 семестр
экзамен –	- семестр
Общая трудоемкость	72 часа, 2 зач.ед

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 23.03.03: Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1470 от 14.12.2015 г.

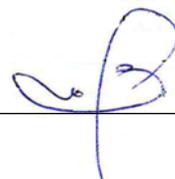
Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры «Эксплуатации транспортных и технологических машин»

Протокол № 10 от « 12 » 06 2020 г.

И.о. зав.каф.  Зиганшин Р. А.

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой  Зиганшин Р. А.
« 12 » 06 2020г.

Рабочую программу разработал:

Штанов Ю.Н., доц., канд. физ.-мат. наук



Цели и задачи изучения дисциплины

Дисциплина «Теплотехника» относится к общепрофессиональному циклу и имеет своей целью ознакомление студентов 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 в нефтегазовой отрасли, их ремонте и модернизации.

Задачи курса – научить будущих специалистов навыкам практического применения знаний теплотехнических законов, методик расчета, принципов работы теплообменников, двигателей внутреннего сгорания и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве, знать процессы преобразования и рационального использования энергии.

Место дисциплины в структуре ОПОП

В соответствии с учебным планом по направлению 23.03.03: Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, дисциплина "Теплотехника" относится к базовой части Б1.Б.23.

Предшествующие дисциплины: Б1.Б.17 - Сопротивление материалов ; Б1.Б.19 - Технико-экономическое обоснование проектов; Б1.Б.21 - Гидравлика и гидропневмопривод транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; Б1.Б.25 - Основы научных исследований; Б1.Б.27 - Теория решения изобретательских задач; Б1.Б.01 - Иностранный язык; Б1.Б.02 - История; Б1.Б.03 - Деловая коммуникация; Б1.Б.04 - Математика; Б1.Б.05 - Физика; Б1.Б.06 - Начертательная геометрия и компьютерная графика; Б1.Б.07 - Теоретическая механика ; Б1.Б.12 - Технический иностранный язык; Б1.Б.16 - Химия.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенций	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	основные положения и методы математических, естественнонаучных, инженерных и экономических наук и возможности их использования при решении практических задач в профессиональной деятельности; методы и способы развития квалификации и профессионального мастерства;	использовать основные положения и методы математических, естественнонаучных, инженерных и экономических наук при решении профессиональных задач; анализировать уровень саморазвития;	методами и средствами математических, естественнонаучных, инженерных и экономических наук при решении профессиональных задач; навыками саморазвития и методами повышения квалификации, методами развития личности;

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	основные закономерности математических, естественнонаучных, инженерных и экономических дисциплин в профессиональной деятельности;	применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении исследовательских и практических задач; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем;	аналитическими методами и техникой эксперимента;
-------	--	---	--	--

Содержание дисциплины

Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Термодинамика	Предмет технической термодинамики. Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы. Поршневой компрессор. Второе начало термодинамики. Круговые процессы (циклы) тепловых машин. Цикл Карно и его свойства. Понятие об эксергии. Циклы ДВС и ГТУ. Циклы паросиловых установок. Прямые преобразователи энергии. Циклы холодильных машин, теплового насоса, термотрансформаторов.
2	Теплопередача	Предмет и задачи теории теплообмена. Основные положения теории теплопроводности. Основные положения и учения в конвективном теплообмене. Основы теории подобия и моделирования. Условия подобия физических явлений. Критериальные уравнения. Теплообмен излучением. Теплопередача.

	Основы расчёта теплообменных аппаратов.
--	---

Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Силовые агрегаты и двигатели транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	1-2
2		

Разделы (модули), темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекции, час.	Практ. зан., час.	Лаб.зан., час.	Семинары, час.	СРС, час.	Контроль, час	Всего, час.
1	Термодинамика	2	2	2	0	28	2	36
2	Теплопередача	2	2	2	0	28	2	36
	Итого:	4	4	4	0	56	4	72

Перечень лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость, час.	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	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.	0,3	ОК-7; ОК-3	наглядный

		<p>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.</p> <p>Теплота и работа как формы передачи энергии. Рабочее тело. Термодинамическая система. Параметры состояния.</p> <p>Равновесное и неравновесное состояние.</p>			
1	2	<p>Первое начало термодинамики. Термодинамическая и потенциальная работа.</p> <p>Теплоёмкость при постоянном давлении и объёме. Зависимость теплоёмкости от температуры. Средние и истинные теплоёмкости. Определение средней теплоёмкости смеси.</p> <p>Частные случаи 1-го начала термодинамики – принцип эквивалентности, закон Гесса, принцип исключенного Perpetuum mobile 1-го рода. Понятие о внутренней энергии.</p> <p>Сущность первого начала термодинамики. Аналитическое выражение 1-го начала термодинамики. Понятие об</p>	0,3	ОК-7; ОПК-3	наглядный

		энтальпии. Закон Майера.			
1	3	<p>Термодинамические процессы. Классификация процессов изменения состояния. Политропные процессы. Уравнения политропы. Показатель политропы.</p> <p>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.</p> <p>Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие.</p> <p>Термодинамическое обоснование многоступенчатого сжатия.</p>	0,3	ОК-7; ОПК-3	наглядный
1	4	<p>Второе начало термодинамики. Тепловые машины, тепловые двигатели и холодильные машины.</p> <p>Круговые процессы (циклы) тепловых машин. Прямые и обратные циклы.</p> <p>Термический КПД и холодильный коэффициент. Цикл Карно и его свойства. Термодинамическая шкала темпе-</p>	0,3	ОК-7; ОПК-3	наглядный

		<p>ратур. 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>			
1	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>	0,3	ОК-7; ОПК-3	наглядный
1	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.</p>	0,3	ОК-7; ОПК-3	наглядный

		<p>Пути повышения экономичности паросиловых установок. Теплофикационный цикл. Бинарный и парогазовый циклы. Прямые преобразователи энергии.</p> <p>Термоэлектрические генераторы.</p> <p>Термоэмиссионные преобразователи.</p> <p>МГД-генераторы.</p>			
1	7	<p>Циклы холодильных машин, теплового насоса, термотрансформаторов. Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл паровой и воздушной компрессорной холодильной установки. Понятие об абсорбционных и парожетторных установках. Сущность трансформации, коэффициент преобразования тепла, циклы понижающего и повышающего термотрансформаторов, циклы совместного получения тепла и холода.</p>	0,3	ОК-7; ОПК-3	наглядный
2	8	<p>Предмет и задачи теории теплообмена. Знание теплообмена в промышленных процессах. Виды переноса тепла – теплопроводность, конвекция, излучение. Сложный теплообмен. Особенности теплообмена в многолетне мёрзлых грунтах. Основные</p>	0,3	ОК-7; ОПК-3	наглядный

		<p>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.</p>			
2	9	<p>Основные положения и учения в конвективном теплообмене. Физическая сущность конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Основные положения теории пограничного слоя.</p>	0,3	ОК-7; ОПК-3	наглядный
2	10	<p>Основы теории подобия и 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. Теплопередача при вынужденном течении жидкости. Теплообмен при движении вдоль</p>	0,3	ОК-7; ОПК-3	наглядный

		<p>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>			
2	11	<p>Теплообмен излучением. Общие понятия и определения. Теплообмен излучением при наличии экранов. Излучение газов. Лучистый теплообмен в потоках и камерах сгорания.</p>	0,3	ОК-7; ОПК-3	наглядный
2	12	<p>Теплопередача. Основы расчёта теплообменных аппаратов (ТА). Теплопередача как вид сложного теплообмена. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенки при стационарном режиме. Ко-</p>	0,7	ОК-7; ОПК-3	наглядный

		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			
		Итого:	4		

Перечень семинарских занятий

Учебным планом не предусмотрены.

Перечень практических занятий

№ п/п	№ темы	Темы практических работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1-2	Решение задач	4	ОК-7; ОПК-3	словесно-наглядный
		Итого:	4		

Перечень лабораторных занятий

№ п/п	№ темы	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1-2	Определение коэффициента теплопроводности	1	ОК-7; ОПК-3	работа в малых группах
2	1-2	Определение степени черноты тела и коэффициента излучения	1	ОК-7; ОПК-3	работа в малых группах

3	1-2	Определение коэффициента теплоотдачи от труб различного диаметра	1	ОК-7; ОПК-3	работа в малых группах
4	1-2	Определение коэффициента теплоотдачи от вертикальной и горизонтальной труб одинакового диаметра	1	ОК-7; ОПК-3	работа в малых группах
		Итого:	4		

Перечень тем самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся составляет 60 часа, из них
 без преподавателя – 60 часа,
 работа преподавателя со студентами – - часа
 работа преподавателя с группой – - часа

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость (час.)	Виды контроля	Контроль, час	Формируемые компетенции
1	1-2	Подготовка к аттестации	10	Тестирование		ОК-7; ОПК-3
2	1-2	Подготовка к лабораторным работам	10	Конспект самоподготовки		ОК-7; ОПК-3
3	1-2	Подготовка к практическим занятиям	10	Опрос на занятиях		ОК-7; ОПК-3
4	1-2	Выполнение домашних заданий	10	Домашнее задание		ОК-7; ОПК-3
5	1-2	Выполнение контрольных работ	10	Выполнение контрольной работы		ОК-7; ОПК-3
6	1-2	Подготовка к зачету	6		4	ОК-7; ОПК-3
		Итого:	56		4	

Тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом выполнение курсовых работ не предусмотрено.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Для заочной формы обучения

Рейтинговая система оценки по дисциплине «Теплотехника» для обучающихся направления 23.03.03: Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов заочной формы обучения.

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Тестирование по лекционному материалу	0-20
2	Выполнение лабораторной работы	0-20
3	Выполнение практической работы	0-20
4	Выполнение контрольной работы	0-40
	Всего:	

3. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Теплотехника

Форма обучения:

Кафедра/П(Ц)К Эксплуатации транспортных и технологических машин

заочная: 2 курс 4 семестр

Код, направление подготовки 23.03.03: Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

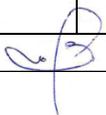
Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Новиков, И.И. Термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.И. Новиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 592 с.	2009	УП	Лек.,Лаб.	неограниченный доступ	60	100	Лань	https://e.lanbook.com/book/286
	Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с.	2018	пособие	Лек.,Лаб.	неограниченный доступ	60	100	Лань	https://e.lanbook.com/book/100922.

	Ерофеев В. Л., Пряхин А. С., Семенов П. Д. ; Под ред. Ерофеева В.Л., Пряхина А.С. ТЕПЛОТЕХНИКА В 2 Т. ТОМ 2. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОТЫ. Учебник для бакалавриата и магистратуры // М.:Издательство Юрайт 198с. ISBN:978-5-534-01850-9, 978-5-534-01739-7	2018	учебник	Лек.,Лаб.	неограниченный доступ	200	100	М.:Издательство Юрайт	https://biblionline.ru/book/40BDD2A6-0E22-4598-ABFB-0D02E4EA7857
Дополнительная	Под ред. Ерофеева В.Л., Пряхина А.С. ТЕПЛОТЕХНИКА. ПРАКТИКУМ. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры // М.:Издательство Юрайт 395с. ISBN:978-5-9916-6992-4	2018	пособие	Лек.,Лаб.	неограниченный доступ	200	100	М.:Издательство Юрайт	https://biblionline.ru/book/0BCA2DEC-EDA1-498B-9956-72E078439CAD
	Дерюгин В.В., Васильев В.Ф., Уляшева В.М. Тепломассообмен // Лань 240с. ISBN:978-5-8114-3027-7	2018	пособие	Лек.,Лаб.	неограниченный доступ	200	100	Лань	https://lanbook.com
	Логинов В.С., Юхнов В.Е. Практикум по основам теплотехники // Лань 128с. ISBN:978-5-8114-3377-3	2018	пособие	Лек.,Лаб.	неограниченный доступ	200	100	Лань	https://lanbook.com
	Логинов В.С., Крайнов А.В., Юхнов В.Е., Феоктистов Д.В. Примеры и задачи по тепломассообмену // Лань 256с. ISBN:978-5-8114-1132-0	2018	пособие	Лек.,Лаб.	неограни-	200	100	Лань	https://lanbook.com

					чен- ный до- ступ				
	Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С. Теплотехника // Лань 208с. ISBN:978-5-8114-1017-0	2012	посо- бие	Лек.,Практ.	не- огра- ни- чен- ный до- ступ	200	100	Лань	https://lanbook.com
	Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С., Андреева М.В. Теплотехника. Практический курс // Лань 192с. ISBN:978-5-8114-2575-4	2017	посо- бие	Самост	не- огра- ни- чен- ный до- ступ	200	100	Лань	https://lanbook.com

2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид за- нятий	Вид изда- ния	Способ об- новления учебных из- даний	Год из- дания
Основная					

И.о. зав.каф.  Зиганшин Р. А. « 12 » 06 2020 г.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ n/n	Наименование ресурса	Ссылка
1	Ресурс научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»	lib.ugtu.net/books
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	elibrary.ru
3	Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система	e.lanbook.com
4	Электронное издательство ЮРАЙТ	www.biblio-online.ru

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальные помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения всех типов аудиторных занятий, выполнения контрольных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, позволяющие представление учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие разделам дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение

№ n/n	Наименование информационных технологий	Лицензионная частота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п.)
1	Adobe Acrobat Reader DC	Свободно-распространяемое ПО
2	Microsoft Office Professional Plus	Код соглашения V868341
3	Windows 8	Код соглашения V868341

Информационно-образовательная среда

Система поддержки учебного процесса <https://educon2.tyuiu.ru/>

