

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 07.10.2024 11:31:21
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Термодинамика и теплопередача

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

профиль: Управление и эксплуатация объектов транспорта и хранения углеводородов

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 23.04.2024 г. и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело Управление и эксплуатация объектов транспорта и хранения углеводородов к результатам освоения дисциплины/модуля

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Транспорта углеводородных ресурсов
27.03.2024, протокол № 9
Зав. кафедрой _____ Земенков Юрий Дмитриевич

Согласовано:
Зав. кафедрой

«__» _____ 20__ г.

Рабочую программу разработал:
ст. преп., _____ Куликов Алексей Михайлович

1. Цели и задачи освоения дисциплины

- ознакомить обучающегося 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.

Предоставить обучающемуся 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 дисциплины является изучение основных закономерностей процессов взаимопревращений теплоты и работы, свойств идеальных и реальных рабочих тел и тепло-носителей, циклов теплосиловых установок и холодильных машин. Это послужит базой для неформального усвоения материала профилирующих дисциплин специальности: теплогенерирующих установок, отопления, вентиляции, теплоснабжения и др.

– 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать свойств рабочих тел и законов их изменения в различных термодинамических процессах;

уметь объяснить процессы преобразования и рационального использования энергии. Уметь использовать методы анализа эффективности циклов ТСУ;

иметь навыки и (или) опыт деятельности практического применения знаний гидравлических и теплотехнических законов, методик расчета, принципов работы гидроприводов, двигателей внутреннего сгорания и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

Математика

Химия

и служит основой для освоения дисциплин:

Основы газовой динамики

Промысловый сбор и подготовка нефти и газа к транспорту

Технологии и процессы транспорта и хранения нефти и газа

Технологические режимы в системах транспорта и хранения нефти

Трубопроводный транспорт нефти

Химия нефти и газа

Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций
 Трубопроводный транспорт газа
 Оборудование объектов трубопроводного транспорта углеводородов
 Проектирование и эксплуатация нефтебаз и резервуарных парков
 Управление газоснабжением и газораспределением
 Мониторинг технологических процессов транспорта и хранения нефти и газа
 Техническая диагностика в системах транспорта нефти и газа

3. Результаты освоения дисциплины: формируемые компетенции и индикаторы их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З1.1 методики системного подхода при решении поставленных задач
		Уметь: У2.1 применять методики системного подхода при решении поставленных задач
		Владеть: В3.1 навыком применения методик системного подхода при решении поставленных задач
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.3 Выбирает технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве.	Знать: З1.1 технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производств
		Уметь: У2.1 обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы
		Владеть: В3.1 техникой экспериментирования с использованием пакетов программ
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.3 Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации и проведения инженерных расчетов	Знать: З1.1 методы и возможности использования по назначению пакетов компьютерных программ
		Уметь: У2.1 приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

		Владеть: В3.1 методами оценки риска и управления качеством исполнения технологических операций
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.2 Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	Знать: З1.1 описание основных сведений об объектах и теплотехнических процессах посредством использования профессиональной терминологии
		Уметь: У2.1 описывать теплотехнические процессы посредством использования профессиональной терминологии
		Владеть: В3.1 навыками анализа основных сведений об объектах и теплотехнических процессов
	ОПК-6.2 Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	Знать: З1.1 описание основных сведений об объектах и теплотехнических процессах посредством использования профессиональной терминологии
		Уметь: У2.1 описывать теплотехнические процессы посредством использования профессиональной терминологии
		Владеть: В3.1 навыками анализа основных сведений об объектах и теплотехнических процессов
	ОПК-6.5 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.	Знать: З1.1 методы расчёта сложных теплотехнических задач
		Уметь: У2.1 решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности
		Владеть: В3.1 навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных

		информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности
--	--	--

4. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов.

Таблица 4.1

Курс	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
2	16	16	16	60		Зачёт

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Структура дисциплины	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Л.	Пр.	Лаб.				
1. Термодинамика							
1.1 Предмет теплотехники, её место и роль в системе в подготовки инженеров. Связь теплотехники со смежными науками. Историческое развитие и проблемы современной теплотехники.	7	8		15	30	ОПК-4.3-31, ОПК-4.3-У1, ОПК-4.3-В1, ОПК-5.4-31, ОПК-5.4-У1, ОПК-5.4-В1, ОПК-6.2-31, ОПК-6.2-У1, ОПК-6.2-В1, ОПК-6.5-31, ОПК-6.5-У1, ОПК-6.5-В1, УК-1.3-У1, УК-1.3-В1	Практическое задание №1 Лабораторная работа №1, №2 Тест №1 Вопросы к письменному опросу по разделам 1, 2 дисциплины
Итого по разделу	7	8		15	30		
2. Теплопередача							
2.1 Теплопередача	9	8	16	45	78	ОПК-4.3-31, ОПК-4.3-У1, ОПК-4.3-В1, ОПК-5.4-31, ОПК-5.4-У1, ОПК-5.4-В1, ОПК-6.2-31, ОПК-6.2-У1, ОПК-6.2-В1, ОПК-6.5-31, ОПК-6.5-У1, ОПК-6.5-В1, УК-1.3-У1	Практическое задание №2 Лабораторная работа №3, №4 Тест №2 Вопросы к письменному опросу по разделам 1, 2 дисциплины
Итого по разделу	9	8	16	45	78		
Зачет							
Итого по дисциплине	16	16	16	60	108		

5.2. Содержание дисциплины.

1.1 Предмет теплотехники, её место и роль в системе в подготовки инженеров.

Связь теплотехники со смежными науками. Историческое развитие и проблемы современной теплотехники.

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 1-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 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. 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 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. 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 и воздушной компрессорной холодильной установки. Понятие об абсорбционных и пароэжекторных установках.

2. Теплопередача

2.1 Теплопередача при вынужденном движении

Предмет и задачи теории теплообмена. Знание теплообмена в промышленных процессах. Виды переноса тепла – теплопроводность, конвекция, излучение. Сложный теплообмен. Особенности теплообмена в многолетнемёрзлых 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. Основные положения и учения в конвективном теплообмене. Физическая сущность конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. 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 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. 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 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.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекционного занятия
1. Термодинамика	2	Теплотехника на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Основные положения
1. Термодинамика	5	Предмет технической термодинамики и её методы
2. Теплопередача	9	Предмет и задачи теории теплообмена
Итого	16	

Практические занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
1. Термодинамика	8	Термодинамический расчет цикла компрессора и двигателя внутреннего сгорания
2. Теплопередача	8	Теплотехнический расчет первого и второго рода теплообменных аппаратов
Итого	16	

Лабораторные работы

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
2. Теплопередача	4	Определение коэффициента теплопроводности
2. Теплопередача	4	Определение степени черноты тела и коэффициента излучения
2. Теплопередача	4	Определение коэффициента теплоотдачи от труб различного диаметра
2. Теплопередача	4	Определение коэффициента теплоотдачи от вертикальной и горизонтальной труб одинакового диаметра
Итого	16	

Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1. Термодинамика	15	Выполнение расчетов термодинамических циклов компрессора и двигателя внутреннего сгорания	Выполнение расчетов
2. Теплопередача	45	Выполнение расчетов, анализ результатов лабораторных работ	Выполнение расчетов, анализ результатов лабораторных работ
Итого	60		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

6. Тематика курсовых работ/проектов

курсовая работа не предусмотрена

7. Контрольные работы

не предусмотрена

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся представлена ниже.

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита практического задания №1	10
2	Выполнение и защита лабораторной работы №1	10
3	Тестирование №1	5
Итого:		25

2 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита практического задания №2	10
2	Выполнение и защита лабораторной работы №2	10
3	Тестирование №2	5
Итого:		25
3 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита лабораторных работ №3, №4	20
2	Письменный опрос по разделам 1, 2 дисциплины	30
Итого:		50
ВСЕГО:		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ЭБС «Издательства Лань»;

ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;

Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;

ЭБС «IPRbooks»;

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М.

Губкина;

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);

ЭБС «Прспект»;

ЭБС «Консультант студент»;

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;

2. PTC machcad 14.

3. Windows 8

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

1С: Решения для автоматизации страховой деятельности 8. Комплект для УЗ (на 20 рабочих мест)

1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях

1С:Предприятие 8.2. Учебная версия

1С:Предприятие 8.3 Версия для обучения программированию

1С-Рарус: Управление отелем, редакция 2

Adobe Acrobat Reader DC

Adobe InDesign CS6 8.0 MLP AOO License RU

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаборатория вяжущих материалов. Специализированная лабораторная мебель (столы, вытяжной шкаф, приточно-вытяжная вентиляция), пресс ПРГ - 1 шт., шкаф сушильный - 1 шт., песчаная баня - 1 шт., штангенциркули - 1 шт., прибор Вика - 1 шт., весы - 1 шт., встряхивающий столик (электрический) - 1 шт., сита - 1 шт., вискозиметр Суттарда - 1 шт., стекло (пластины) - 1 комплект, бюксы - 1 шт., металлические формы - 1 шт., пикнометры - 1 шт., комплект для титрования - 1 шт., контракциометр - 1 шт., камера нормального твердения - 1 шт., прибор ИАЦ (активности цемента) - 1 шт., эксикатор - 1 шт., мерная посуда - 1 шт., лабораторная посуда - 1 шт. 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебно-научная лаборатория. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Установка лабораторная - 1 шт., Приточная камера - 1 шт., Вентилятор ВЦ-4-75 - 1 шт., Вентилятор ВО-12-303-8 - 1 шт., Вентилятор ВО-12-303-8 - 1 шт., вентилятор ВЦ-4-75 - 1 шт., Установка лабораторная - 1 шт., Шкаф автоматики на базе ТТС - 1 шт., Электропривод DA-1F воздушный - 1 шт., Приточная камера - 1 шт. 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебно-научная лаборатория. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Установка лабораторная - 1 шт., Приточная камера - 1 шт., Вентилятор ВЦ-4-75 - 1 шт., Вентилятор ВО-12-303-8 - 1 шт., Вентилятор ВО-12-303-8 - 1 шт., вентилятор ВЦ-4-75 - 1 шт., Установка лабораторная - 1 шт., Шкаф автоматики на базе ТТС - 1 шт., Электропривод DA-1F воздушный - 1 шт., Приточная камера - 1 шт. 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4

11. Методические указания по организации СРС

Методические указания по подготовке к практическим занятиям для обучающихся по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело всех профилей и форм обучения.

На лабораторные и практические занятия обучающийся является, предварительно изучив задание и методические указания, проработав теоретический материал предыдущих лекций. На лабораторных занятиях обучающиеся подробно знакомятся с особенностями задания, изучают методику и выполняют лабораторную работу в формате исследовательского задания. Оформляют отчет, решают задачи по моделированию, защищают.

Для эффективной работы, обучающиеся должны иметь соответствующие канцелярские принадлежности и конспект лекций.

Методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело всех профилей и форм обучения.

На лабораторные и практические занятия обучающийся является, предварительно изучив задание и методические указания, проработав теоретический материал

предыдущих лекций. На лабораторных занятиях обучающиеся подробно знакомятся с особенностями задания, изучают методику и выполняют лабораторную работу в формате исследовательского задания. Оформляют отчет, решают задачи по моделированию, защищают.

Для эффективной работы, обучающиеся должны иметь соответствующие канцелярские принадлежности и конспект лекций.

Методические указания по выполнению курсового проекта.

Обучающийся получает индивидуальное задание в начале семестра и выполняет работу согласно указаниям с применением специальных источников и учебной литературы.

Обучающиеся готовят пояснительную записку и демонстрационный материал к проекту. При защите должны обосновать положения выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Методические указания по организации самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по темам дисциплины, подготовиться к практическому занятию, собеседованию (опросу).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Термодинамика и теплопередача

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль Управление и эксплуатация объектов транспорта и хранения углеводородов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
УК-1	Знать: УК-1.5-31 методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	Не способен назвать методики поиска, сбора и обработки информации	Демонстрирует отдельные знания по методике поиска, сбора и обработки информации, актуальным российским и зарубежным источникам информации в сфере профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные знания по методике поиска, сбора и обработки информации, актуальным российским и зарубежным источникам информации в сфере профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания по методике поиска, сбора и обработки информации, актуальным российским и зарубежным источникам информации в сфере профессиональной деятельности, знает метод системного анализа.
УК-1	Уметь: УК-1.5-У1 применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	Не умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, применять системный подход для решения поставленных задач.	В совершенстве умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, применять системный подход для решения поставленных задач.
УК-1	Владеть: УК-1.5-В1 методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения	Не владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения	Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	Хорошо владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных	В совершенстве владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения

	поставленных задач	поставленных задач.		задач, допуская незначительные ошибки	поставленных задач
ОПК-4	Знать: ОПК-4.3-31 технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производств	Не знает способы сопоставления технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Демонстрирует знания по способам сопоставления технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Демонстрирует достаточные знания по способам сопоставления технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует исчерпывающие знания по способам сопоставления технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
ОПК-4	Уметь: ОПК-4.3-У1 обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Не умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы,	Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы,
ОПК-4	Владеть: ОПК-4.3-В1 техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Не владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ
ОПК-5	Знать: ОПК-5.4-31 методы и возможности использования по назначению пакетов компьютерных программ	Не знает пакеты компьютерных программ, программы для решения несложных инженерных расчетов	Слабо знает пакеты компьютерных программ, программы для решения несложных инженерных расчетов	Знает пакеты компьютерных программ, программы для решения несложных инженерных расчетов	В совершенстве знает пакеты компьютерных программ, программы для решения несложных инженерных расчетов

ОПК-5	Уметь: ОПК-5.4-У1 приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Не умеет воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее	Слабо умеет воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее	Умеет воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее	В полном объеме умеет воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее
ОПК-5	Владеть: ОПК-5.4-В1 методами оценки риска и управления качеством исполнения технологических операций	Не владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации	Слабо владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации	Владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации	В совершенстве владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации
ОПК-6	Знать: ОПК-6.2-З1 описание основных сведений об объектах и теплотехнических процессах посредством использования профессиональной терминологии	Не знает основные методы и методики решения задачи профессиональной деятельности	Слабо знает основные методы и методики решения задачи профессиональной деятельности	Достаточно знает основные методы и методики решения задачи профессиональной деятельности	В совершенстве знает основные методы и методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-6	Уметь: ОПК-6.2-У1 описывать теплотехнические процессы посредством использования профессиональной терминологии	Не умеет принимать обоснованные решения в области профессиональной деятельности	Умеет принимать обоснованные решения в области профессиональной деятельности, допуская грубые ошибки	Умеет принимать обоснованные решения в области профессиональной деятельности	В полном объеме принимать обоснованные решения в области профессиональной деятельности
ОПК-6	Владеть: ОПК-6.2-В1 навыками анализа основных сведений об объектах и теплотехнических процессов	Не владеет методами решения задач профессиональной деятельности	Слабо владеет методами решения задач профессиональной деятельности	Владеет методами решения задач профессиональной деятельности	В совершенстве владеет методами решения задач профессиональной деятельности
ОПК-6	Знать: ОПК-6.5-З1 методы расчёта сложных теплотехнических задач	Не знает информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности	Знает информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности, допуская грубые ошибки	Знает информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности	В совершенстве знает информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности

ОПК-6	Уметь: ОПК-6.5-У1 решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности	Не умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Слабо умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	В полном объеме умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
ОПК-6	Владеть: ОПК-6.5-В1 навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Не владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Слабо владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	В совершенстве владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической
литературой

Дисциплина Термодинамика и теплопередача

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль Управление и эксплуатация объектов транспорта и хранения углеводородов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Земенков Ю. Д., Хойрыш Г. А. Проектирование и эксплуатация нефтебаз: программа, методические указания и контрольные задания по курсу "Проектирование и эксплуатация нефтебаз" для студентов дневной и заочной форм обучения спец-ти-0907.01 "Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ". - Тюмень: ТюмГНГУ, 2000. - 31 с.	0	30	0	-
2	Антипов В. Н., Бахмат Г. В., Васильев Г. Г., Земенков Ю. Д. Эксплуатация магистральных газопроводов: учебное пособие для студентов нефтегазового профиля. - Тюмень: Вектор Бук, 2003. - 525 с.	10	30	33	-
3	Антипов В. Н., Земенков Ю. Д., Малюшин Н. А., Перовщиков С. И., Бахмат Г. В., Зубарев В. Г., Сорокина Т. В., Земенков Ю. Д. Эксплуатация магистральных нефтепроводов. Техника безопасности и охрана окружающей среды: учебное пособие для студентов вузов нефтегазового профиля, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 650700 "Нефтегазовое дело". - Омск: ОмГТУ, 2001. - 263 с.	2	30	7	-
4	Абрамов Н. В. Термодинамика и теплопередача: лабораторный практикум для обучающихся всех форм обучения и направлений подготовки. - Тюмень: ТИУ, 2020. - 42 с.	5	30	17	-

5	Половникова Л. Б. Техническая термодинамика и теплотехника: учебное пособие. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 176 с.	5	30	17	-
6	Журавлев В. А. Термодинамика необратимых процессов в задачах и решениях [Электронный ресурс]: - Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. - 152 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/92070.html	1	30	100	+
7	Шаров Ю. И. Термодинамика и теплопередача [Электронный ресурс]: учебник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 311 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98680.html	1	30	100	+
8	Кириллин В. А., Сычев В. В., Шейндлин А. Е. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Издательский дом МЭИ, 2019. - 502 – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011560.html	1	30	100	+
9	Половникова Л. Б. Техническая термодинамика и теплотехника: учебное пособие. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 176	7	30	23	-