

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Теплоэнергетики»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры теплоэнергетики

Протокол №7 от 10 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА»

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Ощепков Василий
Владимирович
Дата подписания: 20.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Самаркина
Екатерина Владимировна
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 10.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Термодинамика и теплопередача» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.16

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.16	На основе применения знаний термодинамики и теплопередачи способен решать технические задачи добычи нефти	Знать основные законы термодинамики; свойства реальных газов (водяного пара); циклы и устройства двигателей внутреннего и внешнего сгорания; процессы переноса тепла и основы теории теплообмена. Уметь пользоваться диаграммами $p-v$, $t-s$, $h-s$; выполнять термодинамические расчеты для газовых циклов, тепловые расчеты на основе законов теплопередачи применительно к задачам добычи нефти. Владеть методикой термодинамического расчета газовых циклов; навыками применения полученных знаний по термодинамике и теплопередаче применительно к задачам добычи нефти.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Термодинамика и теплопередача» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Нефтегазовая гидромеханика», «Оборудование для добычи нефти», «Нефтегазопромисловое оборудование»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	76	76
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные понятия и определения термодинамики	1	2			1	2	1, 4	6	Решение задач
2	Газовые смеси. Состав и теплоемкость смеси газов	2	2			2	2	1, 4	6	Решение задач
3	Первый закон термодинамики	3	2			3	2	1, 4	6	Решение задач
4	Второй закон термодинамики	4	2			4	2	1, 2, 4	10	Контрольная работа
5	Компрессоры и тепловые двигатели	5	2			5	2	1, 3, 4	26	Решение задач
6	Теплопроводность	6	2			6	2	1, 4	6	Решение задач
7	Конвективный теплообмен	7	2			7	2	1, 4	6	Решение задач
8	Лучистый теплообмен. Теплопередача	8	2			8	2	1, 2, 4	10	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				16		76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
---	------	--------------------

1	Основные понятия и определения термодинамики	Предмет и методы термодинамики. Газ как рабочее тело. Основные параметры состояния газа.
2	Газовые смеси. Состав и теплоемкость смеси газов	Понятие теплоемкости. Понятие газовой смеси. Параметры состояния газовой смеси. Парциальное давление. Парциальный объем. Закон Дальтона. Способы задания состояния газовых смесей
3	Первый закон термодинамики	Понятия о теплоте, работе, внутренней энергии. Процессы изменения состояния идеального газа.
4	Второй закон термодинамики	Аксиоматика второго начала термодинамики. Энтропия. Круговые процессы изменения состояния газов. Цикл и теорема Карно.
5	Компрессоры и тепловые двигатели	Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных, паросиловых, холодильных установок.
6	Теплопроводность	Понятия о температурном поле, температурном градиенте, тепловом потоке. Гипотеза Фурье. Расчетные формулы при стационарной теплопроводности
7	Конвективный теплообмен	Факторы, влияющие на процесс теплоотдачи. Основы теории подобия. Теплоотдача при свободной и вынужденной конвекции.
8	Лучистый теплообмен. Теплопередача	Законы излучения. Теплообмен излучением между телами. Теплопередача через плоскую стенку. Теплопередача через цилиндрическую стенку. Методика расчета теплообменных аппаратов.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Параметры состояния термодинамической системы. Уравнение состояния идеального газа	2
2	Параметры состояния газовой смеси	2
3	Первый закон термодинамики. Изопроцессы	2
4	Второй закон термодинамики. Циклы	2
5	Процессы компрессоров и циклы двигателей внутреннего сгорания	2
6	Расчет стационарной теплопроводности	2
7	Расчет конвективного теплообмена	2
8	Расчет лучистого теплообмена. Расчет теплообменных аппаратов	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	16
2	Подготовка к контрольным работам	8
3	Расчетно-графические и аналогичные работы	20
4	Решение специальных задач	32

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, мозговой штурм, метод кейсов, интерактивная лекция

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Захарьева Н. Г. Техническая термодинамика и теплопередача: учебное пособие / Н. Г. Захарьева, В. А. Начигин, 2013. - 171 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21710.pdf>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Захарьева Н. Г. Техническая термодинамика и теплопередача: учебное пособие / Н. Г. Захарьева, В. А. Начигин, 2013. - 171 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21710.pdf>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Решение задач

Описание процедуры.

Преподавателем выдается задание, выполнение которого проводится студентом письменно самостоятельно в течение 15 минут.

Критерии оценивания.

«Зачтено» – задание выполнено без замечаний, «не зачтено» – задание выполнено с замечаниями.

6.1.2 семестр 4 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Преподавателем выдается задание, выполнение которого проводится студентом письменно самостоятельно в течение 45 минут.

Критерии оценивания.

«Отлично» – работа выполнена без ошибок, «хорошо» – работа выполнена с одной ошибкой, «удовлетворительно» – работа выполнена с двумя ошибками; «неудовлетворительно» – допущены более двух ошибок.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.16	Знает законы термодинамики и теплопередачи, термодинамические параметры и процессы, циклы тепловых двигателей, основы теплопереноса. Умеет решать задачи термодинамического анализа и теплообмена.	Устное собеседование, решение задач

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Преподаватель проводит со студентом устное собеседование, состоящее из 3 вопросов.

Пример задания:

1. Аналитическое выражение первого закона термодинамики.
2. Как оценить эффективность протекания прямых и обратных циклов?
3. Физический смысл коэффициента теплопроводности.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент правильно ответил на 2 вопроса	Студент неправильно ответил на 2 вопроса

7 Основная учебная литература

1. Нащокин В. В. Техническая термодинамика и теплопередача : учебное пособие для неэнергетических специальностей вузов / В. В. Нащокин, 2009. - 468.
2. Теплотехника : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / В. Н. Луканин, М. Г. Шатров, Г. М. Камфер и др., 2009. - 671.
3. Захарьева Н. Г. Техническая термодинамика и теплопередача : учебное пособие / Н. Г. Захарьева, В. А. Начигин, 2013. - 171.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ривкин С. Л. Термодинамические свойства воды и водяного пара / С. Л. Ривкин, А. А. Александров, 1975. - 79.
2. Ривкин С. Л. Термодинамические свойства газов : таблицы / С. Л. Ривкин, 1973. - 287.
3. Кудинов В. А. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк, 2015. - 566.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины