

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.20 Термодинамика и теплопередача

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

18.03.01.31 Химическая технология нефти и газа

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ кандидат техн.наук, доц., Радзюк Александр Юрьевич

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование универсальных (общих): социально-личностных, общекультурных, общенаучных, инструментальных и системных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и быть устойчивым на рынке труда.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучить теорию и методы получения, преобразования, передачи и использования теплоты, а так же принципы действия и конструктивные особенности теплопередающих и теплопреобразующих устройств для формирования компетенций согласно ФГОС ВО.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-2.1: выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Методы применения современных цифровых и информационных технологий в области теплотехники и теплообмена Применять современные цифровые и информационных технологий в области теплотехники и теплообмена Навыками решения задач из области теплотехники и теплообмена с использованием современных цифровых и информационных технологий
ОПК-2.2: определяет характеристики физического и химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Программные и аппаратные средства, сетевые и коммуникационные технологии, применение которых возможно в решении задач, связанных с термодинамикой и теплообменом Использовать программные и аппаратные средства, сетевые и коммуникационные технологии, применение которых возможно в решении задач, связанных с термодинамикой и теплообменом Навыками применения программных и аппаратных средств, сетевых и коммуникационных технологий, применение которых возможно в решении задач, связанных с термодинамикой и теплообменом

ОПК-2.3: решает инженерные задачи с помощью математического аппарата уравнения, описывающие основные физические и химические процессы	Методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации о термодинамических параметрах функционирования объектов профессиональной деятельности Применять способы и средства получения, хранения и переработки информации о термодинамических
	параметрах функционирования объектов профессиональной деятельности Владеть навыками в области использования методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации о термодинамических параметрах функционирования объектов профессиональной деятельности

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: .

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,39 (50)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,94 (34)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,8)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,8)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,59 (57,2)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Техническая термодинамика идеальных и реальных газов									
	1. Предмет технической термодинамики, связь с другими предметами. Применение теплоты в отрасли.	1							
	2. Основные понятия и определения технической термодинамики. Термодинамическая система. Основные параметры состояния рабочих тел. Теплота. Работа. Внутренняя энергия.	1							
	3. I закон термодинамики. Уравнение состояния идеального газа.	1							
	4. Расчет параметров состояния идеальных газов			4					
	5. Теплоемкость: определения, классификация, способы расчета	1							
	6. Смеси идеальных газов. Определения, способы задания смеси, молярная масса, газовая постоянная, теплоемкость смеси.	0,5							

7. Процессы: изобарный, изотермический, изохорный, адиабатный, политропный.	1							
8. Определение величины работы и теплоты для основных процессов идеальных газов			4					
9. II закон термодинамики. Прямые и обратные циклы. Цикл Карно.	1							
10. Исследование изохорного нагрева воды и определение теплоты парообразования			6					
11. Свойства реальных газов и паров. Основные определения. Водяной пар, состояние насыщения. Условие равновесия фаз, фазовые диаграммы, таблицы термодинамического состояния.	1,5							
12. Определение параметров водяного пара на p-v и T-s диаграммах			2					
13. Термодинамические процессы водяного пара. Фазовые переходы: парообразование, конденсация, сублимация.	1							
14. Расчет изменения параметров рабочего тела в цикле Ренкина			2					
15. Истечение из каналов переменного сечения.	1							
16. Дросселирование.	1							
17. Расчет истечения газа из сосуда под давлением			2					
18. Компрессоры. Цикл газотурбинной установки. Цикл двигателей внутреннего сгорания.	0,5							
19. Определение коэффициента теплопроводности многослойной стенки			4					
20. Теория теплообмена, теплопроводность, конвекция, излучение.	2,5							

21. Определение коэффициента теплопередачи при течении жидкости в трубе			6					
22. Теплопередача, интенсификация теплообмена. Теплообменные аппараты.	2							
23. Определение коэффициента температуропроводности методом регулярного режима			4					
24. Консультация перед итоговым контролем								

<p>25. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</p> <p>Перечень плакатов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Политропное расширение 2. Сжатие газов в компрессоре 3. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания 4. Паровая компрессионная холодильная установка 5. Воздушная компрессионная холодильная установка 6. Абсорбционная аммиачная холодильная установка 7. Схемы и циклы двигателей внутреннего сгорания. 8. Схемы и циклы паросиловых установок (цикл с промежуточным перегревом пара) 9. Газотурбинные установки (со сгоранием топлива при $v = \text{const}$) <p>Перечень видеофильмов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Энергетические установки электростанций 2. Тепловые насосы <p>Перечень презентаций:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные процессы изменения состояния идеальных газов 2. Водяной пар и его свойства. Процессы с водяным паром 3. Основы теплотехники 							57,2	
Всего	16		34				57,2	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Крутов В. И., Исаев С. И., Кожин И. А., Козлов В. И., Крутов В. И. Техническая термодинамика: учебник для машиностроит. спец. вузов (Москва: Высшая школа).
2. Сапожников С. З., Китанин Э. Л. Техническая термодинамика и теплопередача: Учебник для вузов(Санкт-Петербург: Изд-во СПбГПУ).
3. Видин Ю. В., Журавлев В. М., Колосов В. В. Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
4. Нащокин В. В. Техническая термодинамика и теплопередача: учеб. пособие для студентов неэнерг. спец. ВУЗов(Москва: Аз-book).
5. Шатров М. Г., Иванов И. Е., Пришвин С. А., Матюхин Л. М., Дунин А. Ю., Ерещенко В. Е., Шатров М. Г. Теплотехника: учебник для студентов вузов, обуч. по направлениям "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования", "Эксплуатация транспортных средств", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"(Москва: Академия).
6. Видин Ю. В., Казаков Р. В., Колосов В. В. Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника"(Красноярск: СФУ).
7. Кушнырев В. И., Лебедев В. И., Павленко В. А. Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Теплогасоснабжение и вентиляция"(Москва: Стройиздат).
8. Зубарев В. Н., Александров А. А., Охотин В. С. Практикум по технической термодинамике: учебное пособие для теплоэнергетических специальностей вузов(Москва: Энергоатомиздат).
9. Видин Ю. В., Привалов А. М. Теоретические основы теплотехники. Термодинамика: справ. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
10. Истягина Е. Б., Радзюк А. Ю. Численные методы моделирования технологических процессов: электрон. учеб.-метод. комплекс [для студентов напр. 140100.62 «Теплофизика и теплотехника»](Красноярск: СФУ).
11. Истягина Е. Б., Радзюк А. Ю. Численные методы моделирования теплотехнологических процессов: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника»](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Доступ к системе электронного обучения СФУ "eКурсы"

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ЭБС СФУ.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лабораторный комплекс кафедры «Теплотехника и гидрогазодинамика».