

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

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и

Направленность (профиль)

23.03.03.35 Эксплуатация и обслуживание объектов хранения и
распределения нефти, нефтепродуктов и газа

Форма обучения

заочная

Год набора

2023

Красноярск 2023

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 общепрофессиональных 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-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | |
| ОПК-1.2: Обладает способностью применять общинженерные знания и навыки в профессиональной деятельности | |
| ОПК-1.3: Демонстрирует владение методами математического анализа и моделирования, применяет знания математических теорий при решении прикладных задач | |

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) | Семестр | | | | | |
|--------------------|---|---------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | | | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | | Модули, темы (разделы) дисциплины | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
| | | | | 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. | | 0,3 | | | | | | | |
| | | 2. Основные понятия и определения технической термодинамики. Термодинамическая система. Основные параметры состояния рабочих тел. Теплота. Работа. Внутренняя энергия. | | 0,3 | | | | | | | |
| | | 3. I закон термодинамики. Уравнение состояния идеального газа. | | 0,25 | | | | | | | |
| | | 4. Расчет параметров состояния идеальных газов | | | | 1 | | | | | |
| | | 5. Теплоемкость: определения, классификация, способы расчета | | 0,25 | | | | | | | |
| | | 6. Смеси идеальных газов. Определения, способы задания смеси, молярная масса, газовая постоянная, теплоемкость смеси. | | 0,25 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|------|--|-----|--|--|--|----|--|
| 7. Процессы: изобарный, изотермический, изохорный, адиабатный, политропный. | 0,25 | | | | | | | |
| 8. Определение величины работы и теплоты для основных процессов идеальных газов | | | 1 | | | | | |
| 9. II закон термодинамики. Прямые и обратные циклы. Цикл Карно. | 0,25 | | | | | | | |
| 10. Исследование изохорного нагрева воды и определение теплоты парообразования | | | 1 | | | | | |
| 11. Свойства реальных газов и паров. Основные определения. Водяной пар, состояние насыщения. Условие равновесия фаз, фазовые диаграммы, таблицы термодинамического состояния. | 0,25 | | | | | | | |
| 12. Определение параметров водяного пара на p-v и T-s диаграммах | | | 1 | | | | | |
| 13. Термодинамические процессы водяного пара. Фазовые переходы: парообразование, конденсация, сублимация. | 0,2 | | | | | | | |
| 14. Расчет изменения параметров рабочего тела в цикле Ренкина | | | 0,5 | | | | | |
| 15. Истечение из каналов переменного сечения. | 0,2 | | | | | | | |
| 16. Дросселирование. | 0,2 | | | | | | | |
| 17. Расчет истечения газа из сосуда под давлением | | | 0,5 | | | | | |
| 18. Компрессоры. Цикл газотурбинной установки. Цикл двигателей внутреннего сгорания. | 0,5 | | | | | | | |
| 19. 1.Политропное расширение 2.Сжатие газов в компрессоре 3.Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания | | | | | | | 34 | |

| | | | | | | | | |
|---|-----|--|-----|--|--|--|------|--|
| 20. Теория теплообмена, теплопроводность, конвекция, излучение. | 0,5 | | | | | | | |
| 21. Определение коэффициента теплопередачи при течении жидкости в трубе | | | 0,5 | | | | | |
| 22. Определение коэффициента теплопроводности многослойной стенки | | | 0,5 | | | | | |
| 23. Теплопередача, интенсификация теплообмена. Теплообменные аппараты. | 0,3 | | | | | | | |
| 24. Консультация перед итоговым контролем | | | | | | | | |
| 25. Промежуточная аттестация | | | | | | | | |
| 26. 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 $v = \text{const}$) Перечень видеофильмов: 1. Энергетические установки электростанций 2. Тепловые насосы Перечень презентаций: 1. Основные процессы изменения состояния идеальных газов 2. Водяной пар и его свойства. Процессы с водяным паром 3. Основы теплотехники | | | | | | | 23,4 | |
| Всего | 4 | | 6 | | | | 57,4 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Крутов В. И., Исаев С. И., Кожинов 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 "еКурсы"

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».