

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

Б1.О.16 Термодинамика и теплопередача

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

21.03.01.32 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения

очная

Год набора

2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доц., Радзюк А.Ю.

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-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	
ОПК-1.1: Знать: - принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.	
ОПК-1.2: Уметь: - использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей.	

<p>ОПК-1.3: Владеть: - основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды; - участвует, со знанием дела, в</p>	
<p>работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования; - навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.</p>	
<p>ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	
<p>ОПК-2.1: Знать: - принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов.</p>	
<p>ОПК-2.2: Уметь: - определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов; - осуществлять работу в контакте с супервайзером, - анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные, - оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам.</p>	

<p>ОПК-2.3: Владеть: - навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы; - навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта; - навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ.</p>	
<p>ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	
<p>ОПК-6.1: Знать: - принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности.</p>	
<p>ОПК-6.2: Уметь: - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности.</p>	
<p>ОПК-6.3: Владеть: - владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.</p>	
<p>ПК-1: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	
<p>ПК-1.1: Знать: - основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий;</p>	

ПК-1.2: Уметь: - в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических	
служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации;	
ПК-1.3: Владеть: - навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	

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:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

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. Основные понятия и определения технической термодинамики. Термодинамическая система. Основные параметры состояния рабочих тел. Теплота. Работа. Внутренняя энергия.	1							
	2. Лабораторная работа №1. Определение изобарной теплоемкости воздуха					3			
	3. I закон термодинамики. Уравнение состояния идеального газа.	1							
	4. I закон термодинамики. Уравнение состояния идеального газа.			2					
	5. Теплоемкость: определения, классификация, способы расчета	1							
	6. Теплоемкость: определения, классификация, способы расчета			2					

7. Смеси идеальных газов. Определения, способы задания смеси, молярная масса, газовая постоянная, теплоемкость смеси.	1							
8. Процессы: изобарный, изотермический, изохорный, адиабатный, политропный.	1							
9. Процессы: изобарный, изотермический, изохорный, адиабатный, политропный.			4					
10. Свойства реальных газов и паров. Основные определения. Водяной пар, состояние насыщения. Условие равновесия фаз, фазовые диаграммы, таблицы термодинамического состояния.	1							
11. Термодинамические процессы водяного пара. Фазовые переходы: парообразование, конденсация, сублимация.	1							
12. Термодинамические процессы водяного пара. Фазовые переходы: парообразование, конденсация, сублимация.			4					
13. Истечение из каналов переменного сечения.	1							
14. Дросселирование.	1							
15. Лабораторная работа №2. Исследование процесса дросселирования и эффекта Джоуля-Томпсона					3			
16. II закон термодинамики. Прямые и обратные циклы. Цикл Карно.	1							
17. II закон термодинамики. Прямые и обратные циклы. Цикл Карно.			2					
18. Компрессоры. Цикл газотурбинной установки. Цикл двигателей внутреннего сгорания.	1							

19. Лабораторная работа №3. Исследование изохорного нагрева воды и определение теплоты парообразования					3			
20. Теория теплообмена, теплопроводность, конвекция, излучение.	4							
21. Теория теплообмена, теплопроводность, конвекция, излучение.			2					
22. Лабораторная работа №4. Определение коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции в обогреваемом цилиндре					3			
23. Лабораторная работа №5. Определение коэффициента теплопередачи при течении жидкости в трубе					3			
24. Теплопередача, интенсификация теплообмена. Теплообменные аппараты.	3							
25. Лабораторная работа №6. Определение коэффициента температуропроводности методом регулярного режима					3			
26. Теплопередача, интенсификация теплообмена. Теплообменные аппараты.			2					

<p>27. 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 							54	
Всего	18		18		18		54	

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. 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).
6. Кушнырев В. И., Лебедев В. И., Павленко В. А. Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"(Москва: Стройиздат).
7. Зубарев В. Н., Александров А. А., Охотин В. С. Практикум по технической термодинамике: учебное пособие для теплоэнергетических специальностей вузов(Москва: Энергоатомиздат).
8. Видин Ю. В., Привалов А. М. Теоретические основы теплотехники. Термодинамика: справ. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
9. 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).
10. 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».