

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 04.10.2024 09:45:27
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«**ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Ю.Е.Якубовский
« ____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: Термодинамика и теплопередача
Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика
Направленность (профиль): Моделирование механических систем и процессов

Форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Транспорта углеводородных ресурсов»

Протокол № ____ от _____ 202__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель 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 теплоносителей, циклов теплосиловых установок и холодильных машин. Это послужит базой для неформального усвоения материала профилирующих дисциплин специальности: теплогенерирующих установок, отопления, вентиляции, теплоснабжения и др.

Задачи дисциплины:

- 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/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основ физики, химии и материаловедение и теории конструкционных материалов в объеме базового курса;
- умение пользоваться всеми результатами исследований; выполнять расчеты механических систем;
- владение навыками обработки результатов исследований и расчетов,

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математика, теоретическая механика и служит основой для освоения других дисциплин профильной направленности.

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
--------------------------------	--	--

ПКС-1 Осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПКС-1.1. Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований	Знать (З1): методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации Уметь (У1): анализировать и обобщать отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации Владеть (В1): навыками анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
	ПКС-1.2. Подготавливает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	Знать (З2): Методику приготовления предложений для составления планов и методических программ. Уметь (У2): классифицировать практическое применение рекомендаций по использованию результатов Владеть (В2): Предложениями по составлению планов и методических программ
	ПКС-1.3. Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями	Знать (З3): Результаты исследований и разработок. Уметь (У3): Внедрять полученные результаты исследований в соответствии с установленными полномочиями. Владеть (В3): Полученными результатами исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	18	18	27	27	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины. очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Термодинамика	9	9	8	17	43	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Решение типовых задач Л.Р. № 1 Устный опрос
2	2	Теплопередача	9	9	10	10	38	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Решение типовых задач Л.Р. № 2,3 Устный опрос
6	экзамен		-	-	-	27	27	-	Билеты к экзамену
Итого:			18	18	18	54	108	-	

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Термодинамика

Раздел 2. Теплопередача

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	
1	1	9	-	-	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. Аналитического выражение 1-го начала термодинамики. Понятие

				<p>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, трансформаторов. Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл паровой и воздушной компрессорной холодильной установки. Понятие об абсорбционных и пароэжекторных установках.</p>
2	2	9	-	<p>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 температуропроводности. 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.</p>

Итого:	18			
--------	----	--	--	--

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раз-дела	Объем, час.			Тема занятия
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	
1	1	9	-	-	Термодинамический расчет цикла компрессора и двигателя внутреннего сгорания
2	2	9	-	-	Теплотехнический расчет первого и второго рода теплообменных аппаратов
Итого:		18	-	-	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раз-дела	Объем, час.			Тема занятия
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	
1	2	4	-	-	Определение коэффициента теплопроводности
2	2	4	-	-	Определение степени черноты тела и коэффициента излучения
3	2	5	-	-	Определение коэффициента теплоотдачи от труб различного диаметра
4	2	5	-	-	Определение коэффициента теплоотдачи от вертикальной и горизонтальной труб одинакового диаметра
Итого:		18			

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раз-дела	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО	ЗФО		
1	2	15	-	-	Выполнение расчетов, анализ результатов лабораторных работ	оформление отчетов к лабораторным работам
2	1,2	15	-	-	Выполнение и анализ теплотехнического расчета первого и второго рода теплообменных аппаратов	выполнение письменных домашних заданий
3	1,2	24	-	-	Выполнение и анализ термодинамического расчета цикла компрессора и двигателя внутреннего сгорания	выполнение типового расчета
Итого:		54	-	-		

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

Лекции-презентации подготовлены с использованием инновационного объяснительно-иллюстративного метода с элементами проблемного изложения.

Лабораторное занятие обеспечивает связь теории и практики, содействует выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Для проведения лабораторных занятий используются активные и интерактивные методы, предполагающие применение информационных технологий, а также решение профессионально-ориентированных задач.

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а так же

собственные познавательные-мыслительные действия без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя.

В рамках изучения дисциплины «Случайные процессы и их анализ» предполагается использовать в качестве информационных технологий среду Microsoft Office.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

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 очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов	№ п/п
3 курс 5 семестр			
1	Выполнение и защита расчёта цикла паросиловой установки	0-10	1,2,3
2	Выполнение и защита 1 лабораторной работы	0-4	4,5,6
3	Работа на занятиях	0-1	1-7
4	Контроль по разделу №1	0-10	7
	ИТОГО (за I аттестацию)	25	
5	Выполнение и защита расчёта цикла ДВС и ГТУ	0-10	8,9,10
6	Работа на занятиях	0-6	9-12
7	Контроль по разделу №1,2	0-15	12
	Выполнение и защита 2 лабораторной работы	0-4	8
	ИТОГО (за II аттестацию)	35	
8	Выполнение и защита расчёта холодильных установок	0-10	13,14
	Выполнение и защита лабораторных работ 3,4	0-12	13, 15,17
9	Работа на занятиях	0-8	13-17
10	Контроль по разделу №1,2	0-10	16-17
	ИТОГО (за III аттестацию)	40	
	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:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮПАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

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

- Adobe Acrobat Reader DC Свободно-распространяемое ПО
- Microsoft Office Professional Plus лицензионное ПО
- Windows 7 Enterprise

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Случайные процессы и их анализ	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Office ,power Point.</p>	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.72
		<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения лабораторных работ; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска Компьютеры в количестве рассчитанном на 1 подгруппу, Программное обеспечение MicrosoftOffice, powerPoint.</p> <p>Самостоятельная работа студентов: Стол, стул, доска меловая.</p>	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.72

10. Методические указания по организации СРС

1. Уханов А. П., Уханов Д. А., Володько О. С., Быченин А. П. Термодинамические и теплообменные процессы технических систем. Теория, задачи, упражнения, тесты: Учебное пособие для вузов Издательство "Лань" по технической **термодинамике** и теории тепломассообмена : учебное пособие / под ред. В. И. Крутова и Г. Б. Петра-

- жицкого. М. : Высшая школа, 1986. 383 с. 5. Ильяхин, М. С. Основы **теплотехники** / М. С. Ильяхин, Ф. Т. Сидоренков. М. : Агропромиздат, 1987. 144
2. Попов А. Г., Марковцев В. А. Основы термодинамики: Учебное пособие для выполнения практических занятий и расчетно-графической работы Ульяновский государственный технический университет теплоэнергетика и **теплотехника**: справочник / под ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина. М.: Изд-во МЭИ, 2004. (Теплоэнергетика и **теплотехника**; кн. 4). 630 с. 5. Мухачев, Г. А. **Термодинамика и теплопередача** :учебник для авиационных вузов / Г. А. Мухачев. М.: Высшая
3. Вахрамеев Е. И., Галягин К. С., Ошивалов М. А., Савин М. А., Селянинов Ю. А. Теоретические основы теплотехники. Техническая термодинамика Пермский национальный исследовательский политехнический университет
- с. 3. Мухачев Г. А., Щукин В. К. **Термодинамика и теплопередача**: учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1991. 480 с. 4. Нащокин В. В. Техническая **термодинамика и теплопередача**: учеб. пособие для вузов. 4е изд., стер. М.: Аз -book, 2009. 469 с. 5. **Теплотехника**: учебник для вузов / В. Н. Луканин и др. . 4е изд., испр. М.: Высшая школа, 2009. 671 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Термодинамика и теплопередача

Код, направление подготовки/специальность 15.03.03 Прикладная механика

Профиль: Моделирование механических систем и процессов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ПКС-1 Осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПКС-1.1. Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований	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.
	ПКС-1.2. Подготавливает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	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.
	ПКС-1.3. Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями	Не владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.	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 задач, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Термодинамика и теплопередача»

Для обучающихся по направлению 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль): Моделирование механических систем и процессов

№ 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	Тепломасообменное оборудование и тепловые процессы в системах транспорта и хранения нефти и газа [Текст] : учебник для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки магистратуры "Нефтегазовое дело" / Ю. Д. Земенков [и др.] ; ред. Ю. Д. Земенков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 175 с.	46	30	100	
2	Кудинов, Василий Александрович. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - 4-е изд., пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 533 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/557069 .	ЭР	30	100	+
3	Теплотехника [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям направления подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" и по направлениям подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортных средств" и "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М. Г. Шатрова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. - 288 с.	16	30	100	-
4	Теплотехника [Текст] : учебно-методический комплекс / Г. В. Бахмат, Е. Н. Кабес. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2001. - 151 с.	52	30	100	-
5	Транспорт и хранение нефти и газа в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие для студентов нефтегазового профиля / Г. В. Бахмат [и др.] ; ред. Ю. Д. Земенков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : Вектор Бук, 2010. - 544 с.	100	30	100	-

Лист согласования 00ДО-0000749757

Внутренний документ "Термодинамика и теплопередача_2024_15.03.03_ММСб"

Документ подготовил: Пуртова Ирина Александровна

Документ подписал:

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Якубовский Юрий Евгеньевич		Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		отредактировано
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		