

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЛИАЛ ТИУ В Г.НИЖНЕВАРТОВСКЕ
КАФЕДРА ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННО НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Ю.В. Ваганов

« 29 » 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Термодинамика и теплопередача

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность: Эксплуатация и обслуживание технологических объектов
нефтегазового производства

форма обучения: очная/очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» к результатам освоения дисциплины «Термодинамика и теплопередача»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ГЭЕНД (НВ)

Протокол № 9 от «29» 05 2019 г.

Заведующий кафедрой Валиева А.Ф. Валиева

СОГЛАСОВАНО:

И. о. заведующего выпускающей кафедры Савельева Н.Н. Савельева

«29» 05 2019 г.

Рабочую программу разработал:

П. М. Косьянов, профессор кафедры ГЭЕНД (НВ),
доктор физ.-мат. наук, доцент

Косьянов

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины – формирование бакалавра высокого профессионального уровня, освоение студентами основных законов и расчетных соотношений термодинамики и теплопередачи, принцип действия и протекание рабочих процессов тепловых двигателей, теплосиловых установок, холодильных машин и парогенераторных установок, а также приобретение навыков использования основных методов термодинамических и теплотехнических расчетов.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов термодинамики, термодинамических свойств газовых сред; методов расчета термодинамических процессов, циклов тепловых и холодильных машин;
- освоение единой методики, пригодной для решения инженерных задач, связанных с бурением нефтяных и газовых скважин;
- ознакомление с основами экспериментального исследования и математического моделирования термодинамических и тепломассообменных процессов и тепловых явлений.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Термодинамика и теплопередача относится к дисциплинам обязательной части.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- применяет знания по методам системного анализа;
- сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве;
- использует компьютер для решения несложных инженерных расчетов;
- использует знания о составах и свойствах нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства;
- использует принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности.

умения:

- применять системный подход для решения поставленных задач;
- обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы;

- умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее;
- способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- способен критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, с использованием различных приемов переработки текста;
- ориентируется в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое;
- решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности.

владение:

- методикой системного подхода для решения поставленных задач;
- владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ;
- владеет методами оценки риска и управления качеством исполнения технологических операций;
- владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Химия», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», «Химия нефти и газа», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Электротехника» и служит основой для освоения дисциплин «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства», «Учебная практика (Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины 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 (модулю)
--------------------------------	--	---

<p>УК-1. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.5.Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы</p>	<p>УК-1.31 знать методы системного анализа УК-1.У1 уметь применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.В1 владеть методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
<p>ОПК-4. Способность проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ОПК-4.3.Выбор технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве</p>	<p>ОПК-4.31 знать технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ОПК-4.У1 уметь обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ОПК-4.В1 владеть техникой экспериментирования с использованием пакетов программ</p>
<p>ОПК-5. Способность решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>ОПК-5.4. Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации</p>	<p>ОПК-5.31 знать пакеты компьютерных программ, программы для решения несложных инженерных расчетов ОПК-5.У1 уметь воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ОПК-5.В1 владеть методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации</p>
<p>ОПК-6. Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии</p>	<p>ОПК-6.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-6.31 знать основные методы и методики решения задачи профессиональной деятельности ОПК-6.У1 уметь принимать обоснованные решения в области профессиональной деятельности ОПК-6.В1 владеть методами решения задач профессиональной деятельности</p>
	<p>ОПК-6.7. Решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>ОПК-6.32 знать информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности ОПК-6.У2 уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности ОПК-6.В2 владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности</p>

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2/4	16	16	16	60	Зачет
Очно-заочная	3/5	8	8	8	84	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия и законы термодинамики	3	5	5	15	28	УК-1.5. ОПК-4.3 ОПК-5.4. ОПК-6.2. ОПК-6.7.	Тест, практическая работа, защита лабораторных работ
2	2	Термодинамические процессы реальных газов и паров	9	6	6	15	36	УК-1.5. ОПК-4.3 ОПК-5.4. ОПК-6.2. ОПК-6.7.	Тест, практическая работа, защита лабораторных работ
3	3	Энерготехнология утилизации вторичных энергоресурсов	4	5	5	15	29	УК-1.5. ОПК-4.3 ОПК-5.4. ОПК-6.2. ОПК-6.7.	Тест, практическая работа, защита лабораторных работ
4	Зачет		-	-	-	15	15	УК-1.5. ОПК-4.3 ОПК-5.4. ОПК-6.2. ОПК-6.7.	Вопросы к зачету
Итого:			16	16	16	60	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ 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	Основные понятия и законы термодинамики	1	3	3	20	27	УК-1.5. ОПК-4.3	Тест, практическая

								ОПК-5.4. ОПК-6.2. ОПК-6.7.	работа, защита лабораторных работ
2	2	Термодинамические процессы реальных газов и паров	5	3	3	20	31	УК-1.5. ОПК-4.3 ОПК-5.4. ОПК-6.2. ОПК-6.7.	Тест, практическая работа, защита лабораторных работ
3	3	Энерготехнология утилизации вторичных энергоресурсов	2	2	2	20	26	УК-1.5. ОПК-4.3 ОПК-5.4. ОПК-6.2. ОПК-6.7.	Тест, практическая работа, защита лабораторных работ
4		Зачет	-	-	-	24	24	УК-1.5. ОПК-4.3 ОПК-5.4. ОПК-6.2. ОПК-6.7.	Вопросы к зачету
Итого:			8	8	8	84	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Основные понятия и законы термодинамики».

Тема 1. Термодинамическая система. Параметры состояния термодинамической системы. Термическое уравнение состояния. Свойства реальных газов. Термодинамическое равновесие. Термодинамический процесс. Обратимые и необратимые процессы.

Раздел 2. «Термодинамические процессы реальных газов и паров».

Тема 2. Основные понятия. Топливо, процессы горения, топочные устройства. Классификация топлива. Состав и основные характеристики топлива. Теплота сгорания топлива, понятие условного топлива. Процессы горения топлив.

Тема 3. Теплогенерирующие установки. Парогенерирующие установки. Парогенератор и его основные элементы. Тепловой и эксергетический баланс парогенератора. Диаграмма потоков энергии и эксергии, энергетический и эксергетический КПД парогенератора.

Тема 4. Холодogenерирующие установки. Роль искусственного холода в нефтегазовом деле. Затраты холода в производстве основных видов продукции. Система холодоснабжения.

Тема 5. Анализ циклов теплосиловых и холодильных установок. Циклы паросиловых установок. Цикл Ренкина. Способы повышения термического КПД паросиловой установки. Теплофикационные циклы.

Раздел 3. «Энерготехнология утилизации вторичных энергоресурсов».

Тема 6. Утилизация вторичных энергоресурсов. Вторичные энергоресурсы (ВЭР). Общая классификация. Определение выхода и энергетического потенциала ВЭР. Энергетическая и экономическая эффективность утилизации ВЭР.

Тема 7. Энерготехнологическое комбинирование. Энерготехнологическое комбинирование как направление энергосбережения в нефтегазовом деле.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	0	1	Термодинамическая система. Параметры состояния термодинамической системы. Термическое уравнение состояния. Свойства реальных газов. Термодинамическое равновесие. Термодинамический процесс. Обратимые и необратимые процессы.
2	2	2	0	1	Основные понятия. Топливо, процессы горения, топочные устройства. Классификация топлива. Состав и основные характеристики топлива. Теплота сгорания топлива, понятие условного топлива. Процессы горения топлив.
3	2	2	0	1	Теплогенерирующие установки. Парогенерирующие установки. Парогенератор и его основные элементы. Тепловой и эксергетический баланс парогенератора. Диаграмма потоков энергии и эксергии, энергетический и эксергетический КПД парогенератора.
4	2	3	0	1	Холододенерирующие установки. Роль искусственного холода в нефтегазовом деле. Затраты холода в производстве основных видов продукции. Система холодоснабжения.
5	2	2	0	2	Анализ циклов теплосиловых и холодильных установок. Циклы паросиловых установок. Цикл Ренкина. Способы повышения термического КПД паросиловой установки. Теплофикационные циклы.
6	3	2	0	1	Утилизация вторичных энергоресурсов. Вторичные энергоресурсы (ВЭР). Общая классификация. Определение выхода и энергетического потенциала ВЭР. Энергетическая и экономическая эффективность утилизации ВЭР.
7	3	2	0	1	Энерготехнологическое комбинирование. Энерготехнологическое комбинирование как направление энергосбережения в нефтегазовом деле.
Итого:		16	0	8	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	5	0	3	Основные понятия и законы термодинамики Термодинамическая система. Параметры состояния термодинамической системы. Нахождения оптимальных состояний термодинамической системы. Решение задач на термодинамическое равновесие. Термодинамический процесс
2	2	6	0	3	Термодинамические процессы реальных газов и паров Топливо, процессы горения, топочные устройства.

					Классификация топлива. Теплогенерирующие установки. Парогенерирующие установки. Парогенератор и его основные элементы. Холододенерирующие установки. Роль искусственного холода в нефтегазовом деле. Анализ циклов теплосиловых и холодильных установок. Циклы паросиловых установок.
3	3	5	0	2	Энерготехнология утилизации вторичных энергоресурсов Вторичные энергоресурсы (ВЭР). Общая классификация. Определение выхода и энергетического потенциала ВЭР. Энергетическая и экономическая эффективность утилизации ВЭР. Энерготехнологическое комбинирование как направление энергосбережения в нефтегазовом деле.
Итого:		16	0	8	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	5	0	3	Определение коэффициента излучения и степени черноты черного тела. Термодинамические процессы реальных газов и паров.
2	2	6	0	3	Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом трубы. Теплота сгорания топлива, понятие условного топлива. Процессы горения топлив
3	3	5	0	2	Определение коэффициента теплоотдачи от горизонтальных труб различных диаметров изготовленных из одинаковых материалов. Парогенератор и его основные элементы. Тепловой и эксергетический баланс парогенератора.
Итого:		16	0	8	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	15	0	20	Термодинамическая система. Параметры состояния термодинамической системы. Термическое уравнение состояния. Свойства реальных газов. Термодинамическое равновесие. Термодинамический процесс. Обратимые и необратимые процессы.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам.
2	2	3	0	5	Основные понятия. Топливо, процессы горения, топочные устройства. Классификация топлива. Состав и основные характеристики топлива. Теплота сгорания топлива, понятие условного топлива. Процессы горения топлив.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам.
3	2	4	0	5	Теплогенерирующие установки. Парогенерирующие установки.	Подготовка к практическим занятиям,

					Парогенератор и его основные элементы. Тепловой и эксергетический баланс парогенератора. Диаграмма потоков анергии и эксергии, энергетический и эксергетический КПД парогенератора.	лабораторным работам, оформлениe отчетов к лабораторным работам.
4	2	4	0	5	Холодoгенерирующие установки. Роль искусственного холода в нефтегазовом деле. Затраты холода в производстве основных видов продукции. Система холодообеспечения.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформлениe отчетов к лабораторным работам.
5	2	4	0	5	Анализ циклов теплосиловых и холодильных установок. Циклы паросиловых установок. Цикл Ренкина. Способы повышения термического КПД паросиловой установки. Теплофикационные циклы.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформлениe отчетов к лабораторным работам.
6	3	7	0	10	Утилизация вторичных энергоресурсов. Вторичные энергоресурсы (ВЭР). Общая классификация. Определение выхода и энергетического потенциала ВЭР. Энергетическая и экономическая эффективность утилизации ВЭР.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформлениe отчетов к лабораторным работам.
7	3	8	0	10	Энерготехнологическое комбинирование. Энерготехнологическое комбинирование как направление энергосбережения в нефтегазовом деле.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформлениe отчетов к лабораторным работам.
8	1-3	15	0	24		Подготовка к зачету
Итого:		60	0	84		

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

- лекция визуализации в PowerPoint;
- лекция-диалог.
- практическое занятие.
- выполнение лабораторных работ.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

У обучающихся очной и очно-заочной формы контрольные работы не предусмотрены.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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
1 текущая аттестация		
1	Тестирование по материалам лекций	0...10
2	Практические занятия	0...10
3	Отчет по лабораторным работам	0...10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...30
2 текущая аттестация		
4	Тестирование по материалам лекций	0...10
5	Практические занятия	0...10
6	Отчет по лабораторным работам	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...30
3 текущая аттестация		
7	Тестирование по материалам лекций	0...10
8	Практические занятия	0...20
9	Отчет по лабораторным работам	0...10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...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

Информационные ресурсы

1. Полнотекстовая база данных ТИУ <http://elib.tsogu.ru/>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
4. ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «Библиокомплектатор» <http://bibliokomplektator.ru/>
6. Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН)
7. Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)
8. Международные реферативные базы научных изданий <http://www.scopus.com>
9. Библиотека технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE
10. POLPRED.com Обзор СМИ
11. База данных Роспатент

Полезные ссылки на другие электронные ресурсы

12. Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина <http://elib.tsogu.ru/>
13. Библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета

<http://elib.tsogu.ru/>

14. Научно-техническая библиотека Ухтинского государственного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
15. [Библиотека Альметьевского государственного нефтяного института](#)
16. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства - Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудиторная (меловая) доска, трибуна для чтения лекций, столы, стулья, столы компьютерные, стул компьютерный крутящийся, стеллаж металлический.	Персональные компьютеры, проектор Асер, мультимедийный экран, колонки.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория оптики и ядерной физики. Аудиторная (меловая) доска, столы, стулья, столы компьютерные, стул компьютерный крутящийся, шкаф металлический, шкаф деревянный.	Персональные компьютеры. Учебно-наглядные пособия: Международная система единиц (СИ); Физические постоянные; Газотурбинная установка (ГТУ); Конструкции трубчатых теплообменников; Цикл ГТУ без регенерации

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии и лабораторной работе **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на практические работы и порядок выполнения типовых расчетов изложены в методических указаниях для выполнения практических занятий «Термодинамика и теплопередача».

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для освоения индивидуально. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА**

Код, направление подготовки **21.03.01. НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**

Направленность **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
УК-1	УК-1.31 Знать методы системного анализа	Не воспроизводит применяемые знания по методам системного анализа	Воспроизводит часть применяемых знаний по методам системного анализа	Воспроизводит применяемые знания по методам системного анализа	Воспроизводит применяемые знания по методам системного анализа, четко объясняя их предназначения
	УК-1.У1 Уметь применять системный подход для решения поставленных задач	Не умеет применять системный подход для решения поставленных задач	Умеет применять системный подход для решения поставленных задач, допуская ошибки	Умеет применять системный подход для решения поставленных задач, допуская незначительные ошибки	Умеет применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1.В1 Владеть методикой системного подхода для решения поставленных задач	Отсутствие навыков владения методикой системного подхода для решения поставленных задач	Владеет методикой системного подхода для решения поставленных задач, допуская значительные ошибки	Хорошо владеет методикой системного подхода для решения поставленных задач, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой системного подхода для решения поставленных задач.
ОПК-4	ОПК-4.31 Знать технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Не сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Воспроизводит часть сопоставления технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Воспроизводит сопоставления технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Воспроизводит сопоставления технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве, четко объясняя их предназначения
	ОПК-4.У1 Уметь обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Не умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы, допуская ошибки	Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы, допуская незначительные ошибки	Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	ОПК-4.В1 Владеть техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Не воспроизводит способность владения техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Воспроизводит часть способности владения техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Воспроизводит способность владения техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Воспроизводит способность владения техникой экспериментирования с использованием пакетов программ, четко объясняя их предназначения
ОПК-5	ОПК-5.31 Знать пакеты компьютерных программ, программы для решения несложных инженерных расчетов	Не имеет знания использования пакетов компьютерных программ, программ для решения несложных инженерных расчетов	Применяет частично знания использования пакетов компьютерных программ, программ для решения несложных инженерных расчетов	Воспроизводит и применяет знания использования пакетов компьютерных программ, программ для решения несложных инженерных расчетов, допуская незначительные ошибки	Воспроизводит и применяет знания использования пакетов компьютерных программ, программ для решения несложных инженерных расчетов, четко объясняя их предназначения
	ОПК-5.У1 Уметь воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее	Не умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее	Умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее, допуская ошибки	Умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее, допуская незначительные ошибки	Умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	ОПК-5.В1 Владеть методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации	Отсутствие навыков владения методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации	Владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации, допуская значительные ошибки	Хорошо владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации
ОПК-6	ОПК-6.31 Знать основные методы и методики решения задачи профессиональной деятельности	Не имеет знания об основных методах и методиках решения задач профессиональной деятельности	Применяет частично знания об основных методах и методиках решения задач профессиональной деятельности	Воспроизводит и применяет знания об основных методах и методиках решения задач профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	Воспроизводит и применяет знания об основных методах и методиках решения задач профессиональной деятельности, четко объясняя их предназначения
	ОПК-6.У1 Уметь принимать обоснованные решения в области профессиональной деятельности	Не умеет осознанно принимать обоснованные решения в области профессиональной деятельности	Умеет осознанно принимать обоснованные решения в области профессиональной деятельности, допуская ошибки	Умеет осознанно принимать обоснованные решения в области профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	Умеет осознанно принимать обоснованные решения в области профессиональной деятельности
	ОПК-6.В1 Владеть методами решения задач профессиональной деятельности	Отсутствие навыков владения методами решения задач профессиональной деятельности	Владеет методами решения задач профессиональной деятельности, допуская значительные ошибки	Хорошо владеет методами решения задач профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методами решения задач профессиональной деятельности

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	ОПК-6.32 Знать информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности	Не имеет знания о принципах информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности	Применяет частично знания принципах информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности	Воспроизводит и применяет знания о принципах информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности, допуская незначительные ошибки	Воспроизводит и применяет знания о принципах информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности четко объясняя их предназначения
	ОПК-6.У2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Не умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности, допуская ошибки	Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности, допуская незначительные ошибки	Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
	ОПК-6.В2 Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Не воспроизводит знания методов решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Воспроизводит часть знания методов решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Воспроизводит знания методов решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Воспроизводит знания методов решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности, четко объясняя их предназначения

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА**

Код, направление подготовки **21.03.01. НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**

Направленность **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

№ 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	Александров А.А., Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок [Электронный ресурс] : учебное пособие / Александров А.А. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. — 159 с. — Режим доступа:	https://e.lanbook.com	25	100	+
2	Васильева, И. А. Термодинамика. Политропные процессы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Васильева, Д. П. Волков, Ю. П. Заричняк. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 34 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68190.html	http://www.iprbookshop.ru	25	100	+
3	Васильева, И. А. Термодинамика. Термодинамика химических и фазовых превращений [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Васильева, Д. П. Волков, Ю. П. Заричняк. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 43 с. — 2227-8397. — Режим доступа:	http://www.iprbookshop.ru	25	100	+
4	Барсуков, В. И. Молекулярная физика и начала термодинамики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — 978-5-8265-1390-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62872.html	http://www.iprbookshop.ru	25	100	+

Заведующий кафедрой ГЭЕНД (НВ) Валиева А.Ф. Валиева

«29» 05 2019г.