



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)

Учебно-научный институт транспорта

(наименование факультета/института)

Кафедра «Трубопроводные транспортные системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

В.А. Шкаберин

«21» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

**«Теплофизические процессы в энергетических системах нефтегазового
назначения»**

(наименование дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – бакалавриат

(уровень образования)

бакалавр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная

(форма обучения)

2020

(год набора)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины
«Теплофизические процессы в энергетических системах нефтегазового
назначения»

(наименование дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.А. Измеров

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Трубопроводные транспортные системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«30» марта 2022 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

д.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.Г. Шалыгин

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Трубопроводные транспортные системы»

(наименование выпускающей кафедры)

д.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Шалыгин М.Г.

(И.О. Фамилия)

© М.А. Измеров, 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	8
5.3. Лекции	9
5.4. Лабораторные работы	11
5.5. Практические занятия	11
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	12
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	16
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	17
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	18
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	18
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем	19
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	19

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	21
11.1. Методические материалы для педагогических работников	21
11.2. Методические материалы для обучающихся	23
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины	24
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости	24
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся	25
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине	26
12.5. Характеристика результатов обучения	26
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	27
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	27

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Теплофизические процессы в энергетических системах нефтегазового назначения» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование у будущего бакалавра компетенций, обозначенных в ОПОП.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с теплофизическими процессами в трубопроводном транспорте;
- развить навыки расчета энергетического оборудования с учетом теплофизических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в вариативную часть и реализуется на 3 курсе в 5 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: Физика, Механика жидкости и газа, Детали машин, Химия нефти и газа.

Параллельно изучаются дисциплины: Термодинамика и теплотехника, Насосы и компрессоры, Эксплуатация нефтегазопроводов, Машины и оборудование нефтегазопроводов.

Базируются на изучении дисциплины: Химия нефти и газа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-1, ПК-7, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1. Способен рассчитывать элементы энергетических машин и уста-	ПК-1.1. Способен осуществлять проектирование, конструирование и разработку технологии эксплуатации энергетических машин	требования к экологической безопасности при проектировании	осуществлять проектирование, конструирование и разработку техно-	навыками динамических и тепловых расчетов энергетических машин

<p>новок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок</p>	<p>ПК-1.2. Знает требования к экологической безопасности при проектировании энергетических машин</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками динамических и тепловых расчетов энергетических машин</p>	<p>энергетических машин</p>	<p>логии эксплуатации энергетических машин</p>	
<p>ПК-7. Способен осуществлять разработку предложений по повышению эффективности эксплуатации объектов газотранспортного оборудования и конструктивных элементов объектов и сооружений МТ нефти и нефтепродуктов</p>	<p>ПК-7.1. Владеет современными техническими решения в области профессиональной деятельности</p> <p>ПК-7.2. Владеет навыками оценки эффективности работы объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-7.3. Способен формулировать предложения по улучшению работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>современными техническими решения в области профессиональной деятельности</p>	<p>формулировать предложения по улучшению работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>навыками оценки эффективности работы объектов профессиональной деятельности</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:	48	-	-	-	-	48	-	-	-	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	32	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час. в том числе в форме практической подготовки	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3. Практические занятия, час. в том числе в форме практической подготовки	16	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
2. Самостоятельная работа обучающихся, час.	87	-	-	-	-	87	-	-	-	-	-	-	-
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:	9												
3.1. Экзамен, семестр		-											
3.2. Зачет, семестр		5											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
Общая трудоемкость (4 з.е.)		144											

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 1. Перекачка нефти по горячим нефтепроводам	11	2	-	2	7
Тема 2. Реологические свойства вязкой и застывающей нефти	8	2	-	-	6
Тема 3. Расчет горячих нефтепроводов. Особые режимы работы «горячего» трубопровода	13	4	-	2	7
Тема 4. Оборудование для подогрева нефти	11	2	-	2	7
Тема 5. Методы интенсификации перекачки нефти по «горячим» нефтепроводам	11	4	-	-	7
Тема 6. Тепловой режим магистрального газопровода. Формирование теплового режима магистрального газопровода	11	2	-	2	7

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 7. Температура транспортируемого природного газа. Особенности тепловых режимов магистральных газопроводов больших диаметров	11	2	-	2	7
Тема 8. Охлаждение природного газа на КС	8	2	-	2	4
Тема 9. Тепловая изоляция магистральных трубопроводов. Классификация теплоизоляции трубопроводов	10	2	-	2	6
Тема 10. Материалы и изделия, применяемые в теплоизоляционных конструкциях. Конструктивные решения элементов теплоизоляции труб, отводов и тройников	7	2	-	-	5
Тема 11. Сжиженный природный газ. Основные принципы сжижения газов	9	2	-	-	7
Тема 12. Получение СПГ в промышленных условиях	9	2	-	-	7
Тема 13. Транспорт и хранение СПГ. Перспективы использования СПГ	13	4	-	2	7
Итого	135	32	-	16	87

5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции						
	ПК-1	ПК-7
Тема 1. Перекачка нефти по горячим нефтепроводам	+	+					
Тема 2. Реологические свойства вязкой и застывающей нефти	+	+					
Тема 3. Расчет горячих нефтепроводов. Особые режимы работы «горячего» трубопровода	+	+					
Тема 4. Оборудование для подогрева нефти	+	+					
Тема 5. Методы интенсификации перекачки нефти по «горячим» нефтепроводам	+	+					
Тема 6. Тепловой режим магистрального газопровода. Формирование теплового режима магистрального газопровода	+	+					

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции					
	ПК-1	ПК-7
Тема 7. Температура транспортируемого природного газа. Особенности тепловых режимов магистральных газопроводов больших диаметров	+	+				
Тема 8. Охлаждение природного газа на КС	+	+				
Тема 9. Тепловая изоляция магистральных трубопроводов. Классификация теплоизоляции трубопроводов	+	+				
Тема 10. Материалы и изделия, применяемые в теплоизоляционных конструкциях. Конструктивные решения элементов теплоизоляции труб, отводов и тройников	+	+				
Тема 11. Сжиженный природный газ. Основные принципы сжижения газов	+	+				
Тема 12. Получение СПГ в промышленных условиях	+	+				
Тема 13. Транспорт и хранение СПГ. Перспективы использования СПГ	+	+				

5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Перекачка нефти по горячим нефтепроводам	1. Перекачка нефти по горячим нефтепроводам	1. Введение. 2. Перекачка нефти по горячим нефтепроводам. 3. Техничко-экономическое обоснование необходимости трубопроводной транспортировки высоковязкой нефти	2
Тема 2. Реологические свойства вязкой и застывающей нефти	1. Реологические свойства вязкой и застывающей нефти	1. Реологические свойства вязкой и застывающей нефти	2
Тема 3. Расчет горячих нефтепроводов. Особые режимы работы «горячего» трубопровода	1. Расчет горячих нефтепроводов.	1. Расчет горячих нефтепроводов. 2. Особые режимы работы «горячего» трубопровода: тепловой режим; гидравлический режим.	2
Тема 3. Расчет горячих нефтепроводов. Особые режимы работы «горячего» трубопровода	1. Характеристика нефтепровода	1. Характеристика нефтепровода. 2. Оптимальная температура подогрева. 3. Расстановка насосных и тепловых станций по трассе	2
Тема 4. Оборудование для подогрева нефти	1. Оборудование для подогрева нефти	1. Оборудование для подогрева нефти: стационарные подогреватели,	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		2. Оборудование для подогрева нефти: путевой подогрев.	
Тема 5. Методы интенсификации перекачки нефти по «горячим» нефтепроводам	1. Методы интенсификации перекачки нефти по «горячим» нефтепроводам: прокладка лупинга; увеличение температуры подогрева	1. Методы интенсификации перекачки нефти по «горячим» нефтепроводам. 2. Прокладка лупинга. 3. увеличение температуры подогрева	2
Тема 5 Методы интенсификации перекачки нефти по «горячим» нефтепроводам	1. Методы интенсификации перекачки нефти по «горячим» нефтепроводам: применение тепловой изоляции; удвоение числа станций; комбинированный способ.	1. Применение тепловой изоляции. 2. Удвоение числа станций. 3. Комбинированный способ.	2
Тема 6. Тепловой режим магистрального газопровода. Формирование теплового режима магистрального газопровода	1. Тепловой режим магистрального газопровода. 2. Формирование теплового режима магистрального газопровода.	1. Тепловой режим магистрального газопровода. 2. Формирование теплового режима магистрального газопровода.	2
Тема 7. Температура транспортируемого природного газа. Особенности тепловых режимов магистральных газопроводов больших диаметров	1. Температура транспортируемого природного газа. 2. Особенности тепловых режимов магистральных газопроводов больших диаметров.	1. Температура транспортируемого природного газа. 2. Особенности тепловых режимов магистральных газопроводов больших диаметров.	2
Тема 8. Охлаждение природного газа на КС	1. Охлаждение природного газа на КС.	1. Охлаждение природного газа на КС.	2
Тема 9. Тепловая изоляция магистральных трубопроводов. Классификация теплоизоляции трубопроводов	1. Тепловая изоляция магистральных трубопроводов. 2. Классификация теплоизоляции трубопроводов	1. Введение. 2. Классификация теплоизоляции трубопроводов. 3. Тепловая изоляция магистральных трубопроводов.	2
Тема 10. Материалы и изделия, применяемые в теплоизоляционных конструкциях. Конструктивные решения элементов теплоизоляции труб, отводов и тройников	1. Материалы и изделия, применяемые в теплоизоляционных конструкциях. 2. Конструктивные решения элементов теплоизоляции труб, отводов и тройников. 3. Расчет теплоизоляции трубопроводов.	1. Материалы и изделия, применяемые в теплоизоляционных конструкциях. 2. Конструктивные решения элементов теплоизоляции труб, отводов и тройников. 3. Расчет теплоизоляции трубопроводов.	2
Тема 11. Сжиженный природный газ. Основные принципы сжиже-	1. Сжижение газов. 2. Основные принципы процесса сжижения га-	1. Сжижение газов. 2. Основные принципы процесса сжижения газов.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
ния газов	зов. 3. Техника, применяемая для сжижения. 4. Характеристики сжиженного природного газа.	3. Техника, применяемая для сжижения. 4. Характеристики сжиженного природного газа.	
Тема 12. Получение СПГ в промышленных условиях	1. Получение СПГ в промышленных условиях.	1. Получение СПГ в промышленных условиях 2. Конденсация при постоянном давлении. 3. Дросселирование. 4. Производство сжиженного природного газа на автогазонаполнительных компрессорных станциях. 5. Производство сжиженного природного газа на газораспределительных станциях.	2
Тема 13. Транспорт и хранение СПГ. Перспективы использования СПГ	1. Транспорт сжиженного природного газа. 2. Автомобильные и железнодорожные перевозки. 3. Морская перевозка сжиженного природного газа.	1. Транспорт сжиженного природного газа. 2. Автомобильные и железнодорожные перевозки. 3. Морская перевозка сжиженного природного газа.	2
Тема 13. Транспорт и хранение СПГ. Перспективы использования СПГ	1. Трубопроводный транспорт сжиженного природного газа. 2. Хранение сжиженного природного газа 3. Перспективы использования СПГ	1. Трубопроводный транспорт сжиженного природного газа. 2. Хранение сжиженного природного газа 3. Перспективы использования СПГ	2
Итого	—	—	32

5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 1. Перекачка нефти по горячим нефтепроводам	1. Технико-экономическая оценка обоснованности применения трубопроводной транспортировки высоковязкой нефти	1. Технико-экономическая оценка обоснованности применения трубопроводной транспортировки высоковязкой нефти	2
Тема 3. Расчет горячих нефтепроводов. Особые режимы работы «горячего» трубопровода	1. Расчёт конечной температуры нефти при перекачке по трубопроводу с подогревом	1. Расчёт конечной температуры нефти при перекачке по трубопроводу с подогревом	2
Тема 4. Оборудование для подогрева нефти	1. Подбор оборудования для подогрева нефти	1. Подбор оборудования для подогрева нефти	2
Тема 6. Тепловой режим магистрального газопровода. Формирование теплового режима магистрального газопровода	1. Определение возможных зон гидратообразования по длине магистрального газопровода	1. Определение возможных зон гидратообразования по длине магистрального газопровода	2
Тема 7. Температура транспортируемого природного газа. Особенности тепловых режимов магистральных газопроводов больших диаметров	1. Расчёт теплового режима магистрального газопровода большого диаметра	1. Расчёт теплового режима магистрального газопровода большого диаметра	2
Тема 8. Охлаждение природного газа на КС	1. Расчёт режима охлаждения природного газа на КС	1. Расчёт режима охлаждения природного газа на КС	2
Тема 9. Тепловая изоляция магистральных трубопроводов. Классификация теплоизоляции трубопроводов	1. Определение теплофизических характеристик трубопровода в ППУ изоляции	1. Определение теплофизических характеристик трубопровода в ППУ изоляции	2
Тема 13. Транспорт и хранение СПГ. Перспективы использования СПГ	1. Разработка системы транспорта СПГ по техзаданию.	1. Разработка системы транспорта СПГ по техзаданию.	2
Итого	—	...	16

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Перекачка нефти по горя-	1. Технико-экономическая оценка обоснованности

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
чим нефтепроводам	применения трубопроводной транспортировки высоко-вязкой нефти.
Тема 2. Реологические свойства вязкой и застывающей нефти	1. Реологические свойства вязкой и застывающей нефти.
Тема 3. Расчет горячих нефтепроводов. Особые режимы работы «горячего» трубопровода	1. Расчёт конечной температуры нефти при перекачке по трубопроводу с подогревом
Тема 4. Оборудование для подогрева нефти	1. Подбор оборудования для подогрева нефти
Тема 5. Методы интенсификации перекачки нефти по «горячим» нефтепроводам	1. Методы интенсификации перекачки нефти по «горячим» нефтепроводам: комбинированный способ.
Тема 6. Тепловой режим магистрального газопровода. Формирование теплового режима магистрального газопровода	1. Определение возможных зон гидратообразования по длине магистрального газопровода
Тема 7. Температура транспортируемого природного газа. Особенности тепловых режимов магистральных газопроводов больших диаметров	1. Расчёт теплового режима магистрального газопровода большого диаметра
Тема 8. Охлаждение природного газа на КС	1. Расчёт режима охлаждения природного газа на КС
Тема 9. Тепловая изоляция магистральных трубопроводов. Классификация теплоизоляции трубопроводов	1. Определение теплофизических характеристик трубопровода в ППУ изоляции
Тема 10. Материалы и изделия, применяемые в теплоизоляционных конструкциях. Конструктивные решения элементов теплоизоляции труб, отводов и тройников	1. Расчет теплоизоляции трубопроводов.
Тема 11. Сжиженный природный газ. Основные принципы сжижения газов	1. Характеристики сжиженного природного газа.
Тема 12. Получение СПГ в промышленных условиях	1. Производство сжиженного природного газа на газораспределительных станциях.
Тема 13. Транспорт и хранение СПГ. Перспективы использования СПГ	1. Перспективы использования СПГ

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Перекачка нефти по горячим нефтепроводам	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 2. Реологические свойства вязкой и застывающей нефти	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 3. Расчет горячих нефтепроводов. Особые режимы работы «горячего» трубопровода	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 4. Оборудование для подогрева нефти	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 5. Методы интенсификации перекачки нефти по «горячим» нефтепроводам	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 6. Тепловой режим магистрального газопровода. Формирование теплового режима магистрального газопровода	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 7. Температура транспортируемого природного газа. Особенности тепловых режимов магистральных газопроводов больших диаметров	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
ров	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 8. Охлаждение природного газа на КС	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 9. Тепловая изоляция магистральных трубопроводов. Классификация теплоизоляции трубопроводов	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 10. Материалы и изделия, применяемые в теплоизоляционных конструкциях. Конструктивные решения элементов теплоизоляции труб, отводов и тройников	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 11. Сжиженный природный газ. Основные принципы сжижения газов	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 12. Получение СПГ в промышленных условиях	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 13. Транспорт и хранение СПГ. Перспективы использования СПГ	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Учебным планом в рамках дисциплины не предусмотрено выполнение

расчетно-графической работы (РГР)/курсовое проектирование.

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, расчетно-графической работы / курсового проекта / курсовой работы и т.д.); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета, проводимого в устной/ письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Решение практических задач. Тестирование.

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания. Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к зачету.
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Зачет.

7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Теплофизические процессы в энергетических системах нефтегазового назначения» – автор Измеров М.А. для обучающихся по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Рабочая программа учебной дисциплины «Теплофизические процессы в энергетических системах нефтегазового назначения» [электронный ресурс в ЭБС БГТУ].

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Булыгин, Ю. А. Теплофизические процессы в энергетических системах нефтегазового назначения / Ю. А. Булыгин, С. С. Баранов / учебное пособие, Воронежский гос. технический ун-т, Воронеж. - 2017. - 167 с.

2. Теплофизика и гидравлика в технологических системах нефтегазового оборудования / Р. Ю. Некрасов [и др.] / учебник, ТюмГНГУ – Тюмень. - 2013. - 171 с.

б) дополнительная литература

1. Вайшток С.М. Трубопроводный транспорт нефти / С.М. Вайшток, В.В. Новоселов, А.Д. Прохоров и др. - Т.1 – 2002.

2. Коршак А.А. Основы нефтегазового дела. / А.А. Коршак, А.М. Шаммазов / Учебник для ВУЗов. Издание второе, дополненное и исправленное: - Уфа.: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2002 - 544 с.

3. Беляева В.Я. Нефтегазовое строительство / Беляева В.Я. и др. - под общ. ред. проф. И.И. Мазура и проф. В.Д. Шапиро / учеб. пособие для студентов вузов, М.: Изд-во ОМЕГА-Л, 2005 - 744 с.

4. Эксплуатация магистральных газопроводов: Учебное пособие. / Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: Издательство «Вектор Бук», 2002. – 528 с.

в) справочная литература

1. Фомин Г. С. Теплофизические процессы в энергетических системах нефтегазового назначения: энциклопедия международных стандартов — Москва: Протектор, 2013. — 714 с.

2. ГОСТ 5542-87. Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия.

3. Вакулин А.А. Диагностика теплофизических параметров в нефтегазовых технологиях / А.А. Вакулин, А.Б. Шабаров / Новосибирск: Наука, 1998, - 249 с.

4. Р 536-84. Рекомендации по проектированию теплоизоляционных конструкций магистральных трубопроводов. - М.: Миннефтегазстрой, 1985. - 25 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины

(В список включается список электронных каталогов, электронных библиотек (пп.1-3), а также перечень проблемно-ориентированных программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий (по видам), ссылки на ресурсы Internet). Например:

- 1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
- 2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
- 3). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
- 4). Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).
- 5). Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
- 6). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
- 7). Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).
- 8). Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем

В список включается перечень лицензионных баз данных, информационно-справочных и поисковых систем (по профилю образовательных программ (см реестр лицензионного программного обеспечения БГТУ). Например:

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.
- 3). Система автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».
- 4). Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического раз-

вития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения

опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

Организация теоретического обучения предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Организация практических занятий по дисциплине направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

– помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;

- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;

- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;

- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;

- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;

- групповые дискуссии;

- выполнение практических заданий;

- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

Организация лабораторных занятий по дисциплине направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;

- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;

- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;

- формулировка цели и задач лабораторного занятия;

- разработка плана проведения лабораторного занятия;

- подбор содержания лабораторного занятия;

- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;

- моделирование лабораторного занятия;

- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;

- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;

- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;

- по циклам;

- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
- на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
	ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-1.	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-13). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-13).	Вопросы к зачету
ПК-7	1. Устные экспресс-опросы. (темы 1-13). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-13).	Вопросы к зачету

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы,

показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (зачтено)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный (зачтено)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Базовый (зачтено)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий (не зачтено)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (зачета) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
Зачтено / «Отлично»(высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Зачтено / «Хорошо»(повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Зачтено/ «Удовлетворительно»(базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
Не зачтено / «Неудовлетворительно»(низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела

Оценка	Характеристика результатов обучения
плине)	к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Теплофизические процессы в энергетических системах нефтегазового назначения», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Теплофизические процессы в энергетических системах нефтегазового назначения».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданской ответственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры ит.п. имеют положительное воспитательное значение и

формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.