



**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
«20» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

«Химия нефти и газа»
(наименование дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение
(код и наименование специальности или направления подготовки)

Трубопроводный транспорт нефти, газа и нефтепродуктов
(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – бакалавриат
(уровень образования)

бакалавр
(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная
(форма обучения)

2023
(год набора)

Брянск 2023

Рабочая программа учебной дисциплины
«Химия нефти и газа»

(наименование дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Трубопроводный транспорт нефти, газа и нефтепродуктов

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

Д.Т.Н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.Г. Шалыгин

(И.О. Фамилия)

асс.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.П. Ващишина

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Трубопроводные транспортные системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«03» апреля 2023 г., протокол № 4

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)

М.Г. Шалыгин

(И.О. Фамилия)

© Шалыгин М.Г., 2023

© Ващишина А.П., 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2023

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	8
5.4. Лабораторные работы	10
5.5. Практические занятия	10
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	11
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	14
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	15
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	16
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	16
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем	17
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	17

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
11.1. Методические материалы для педагогических работников	19
11.2. Методические материалы для обучающихся	20
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	21
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины	21
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости	22
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся	22
12.4. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	23
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	23

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Химия нефти и газа» (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, газа и нефтепродуктов».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – ознакомление студентов с основами современного учения о составе и свойствах нефти и ее отдельных фракций, ознакомление с теоретическими основами химических процессов переработки нефти и газа.

Задачи дисциплины:

- Изучение влияния физико-химических свойств составляющих нефть компонентов на пути переработки сырья и качество извлекаемых из него продуктов.
- Определение химизма и механизма термических и каталитических превращений основных технологических процессов переработки нефти и нефтепродуктов.
- Создание научных основ производства технически полезных продуктов (топлива и масла, присадки к топливам и маслам, растворители и др.) и альтернативных видов топлив; изучение процессов на основе химии соединений с одним атомом углерода.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: *«Теплофизические процессы в энергетических системах нефтегазового назначения»*, *«Химия»*.

Параллельно изучаются дисциплины: *«Коррозия и защита от коррозии»*, *«Новые технические решения, применяемые при проектировании и эксплуатации нефтегазопроводов»*.

Базируются на изучении дисциплины: *«Химия»*.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-6, 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-6. Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение эксплуатации объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-6.1. Владеет навыками расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-6.2. Знает критические точки в объектах профессиональной деятельности</p> <p>ПК-6.3. Способен оценивать состояние объектов профессиональной деятельности</p>	критические точки в объектах профессиональной деятельности	оценивать состояние объектов профессиональной деятельности	навыками расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

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

[illegible]

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. Генезис и химическая эволюция нефтей. Химическая и генетическая классификации нефтей. Элементный, компонентный и структурно-групповой состав нефтей.	14	2		2	10
Тема 2. Химический состав. Гетероатомные компоненты нефти (серосодержащие соединения, азотсодержащие соединения, кислородсодержащие соединения, смолы и асфальтены, микроэлементы, металлопорфирины).	21	2		2	17
Тема 3. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов. Современные представления о коллоидно-дисперсном строении нефтей и нефтепродуктов. Нефтеперерабатывающая и газоперерабатывающая промышленность, как источник производства основных видов нефтехимического сырья, жидких топлив и масел	24	2		2	20
Тема 4. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлива. Нефтяные масла и пластические смазки. Твердые парафины, церезины и ароматические углеводороды.	21	2		2	17
Тема 5. Основные процессы переработки нефти и газа. Первичная переработка нефтей. Фракционный состав нефтей	26	2		2	20
Тема 6. Термические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	21	2		2	17
Тема 7. Термокаталитические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	26	4		4	20
Итого	153	16		16	121

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-6.1	ПК-6.2	ПК-6.3
Тема 1. Генезис и химическая эволюция нефтей. Химическая и генетическая классификации нефтей. Элементный, компонентный и структурно-групповой состав нефтей.	+	+	+
Тема 2. Химический состав. Гетероатомные компоненты нефти (серосодержащие соединения, азотсодержащие соединения, кислородсодержащие соединения, смолы и асфальтены, микроэлементы, металлопорфирины).	+	+	+
Тема 3. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов. Современные представления о коллоидно-дисперсном строении нефтей и нефтепродуктов. Нефтеперерабатывающая и газоперерабатывающая промышленность, как источник производства основных видов нефтехимического сырья, жидких топлив и масел	+	+	+
Тема 4. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлива. Нефтяные масла и пластические смазки. Твердые парафины, церезины и ароматические углеводороды.	+	+	+
Тема 5. Основные процессы переработки нефти и газа. Первичная переработка нефтей. Фракционный состав нефтей	+	+	+
Тема 6. Термические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	+	+	+
Тема 7. Термокаталитические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	+	+	+

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. Генезис и химическая эволюция нефтей. Химическая и генетическая классификации нефтей. Элементный, компонентный и структурно-групповой состав	1. Генезис, состав нефтей. Свойства и классификация нефтей	Генезис, состав нефтей. Свойства и классификация нефтей	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
нефтей.			
Тема 2. Химический состав. Гетероатомные компоненты нефти (серосодержащие соединения, азотсодержащие соединения, кислородсодержащие соединения, смолы и асфальтены, микроэлементы, металлопорфирины).	1. Состав нефтей. Основные типы углеводородов нефти (газа). Химический состав. Гетероатомные компоненты нефти.	Состав нефтей. Основные типы углеводородов нефти (газа). Химический состав. Гетероатомные компоненты нефти.	2
Тема 3. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов. Современные представления о коллоидно-дисперсном строении нефтей и нефтепродуктов. Нефтеперерабатывающая и газоперерабатывающая промышленность, как источник производства основных видов нефтехимического сырья, жидких топлив и масел	1. Физические свойства нефти и нефтепродуктов. Коллоидный состав нефти	Физические свойства нефти и нефтепродуктов. Коллоидный состав нефти	2
Тема 4. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлива. Нефтяные масла и пластические смазки. Твердые парафины, церезины и ароматические углеводороды.	1. Влияние температуры и состава нефти на величину ее плотности. Условная вязкость, единица измерения. Методы определения вязкости. Кинематическая вязкость. Определение плотности нефти.	Влияние температуры и состава нефти на величину ее плотности. Условная вязкость, единица измерения. Методы определения вязкости. Кинематическая вязкость. Определение плотности нефти.	2
Тема 5. Основные процессы переработки нефти и газа. Первичная переработка нефтей. Фракционный состав нефтей	1. Нефтеперерабатывающая и газоперерабатывающая промышленность. Основные понятия и термины	Нефтеперерабатывающая и газоперерабатывающая промышленность. Основные понятия и термины.	2
Тема 6. Термические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	1. Состав и свойства нефтяных топлив, масла и пластичные смазки.	Состав и свойства нефтяных топлив, масла и пластичные смазки.	2
Тема 7. Термокаталитические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	1. Основные процессы переработки нефти и газа.	Основные процессы переработки нефти и газа.	2
Тема 7. Термокаталитические методы перера-	1. Первичная переработка нефтей. Фракционный	Первичная переработка нефтей. Фракционный	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
ботки нефтей и нефтяных фракций.	состав нефтей.	состав нефтей.	
Итого	–	–	16

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. Генезис и химическая эволюция нефтей. Химическая и генетическая классификации нефтей. Элементный, компонентный и структурно-групповой состав нефтей.	1. Теории происхождения нефти и газа. Состав нефтей и газа. Основные типы углеводородов нефти и газа.	Теории происхождения нефти и газа. Состав нефтей и газа. Основные типы углеводородов нефти и газа	2
Тема 2. Химический состав. Гетероатомные компоненты нефти (серосодержащие соединения, азотсодержащие соединения, кислородсодержащие соединения, смолы и асфальтены, микроэлементы, металлопорфирины).	1. Гетероатомные соединения нефти.	Гетероатомные соединения нефти.	2
Тема 3. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов. Современные представления о коллоидно-дисперсном строении нефтей и нефтепродуктов. Нефтеперерабатывающая и газоперерабатывающая промышленность, как источник производства основных видов нефте-	1. Физические свойства нефти и газа.	Физические свойства нефти и газа.	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
химического сырья, жидких топлив и масел			
Тема 4. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлива. Нефтяные масла и пластические смазки. Твердые парафины, церезины и ароматические углеводороды.	1. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлива.	Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлива.	2
Тема 5. Основные процессы переработки нефти и газа. Первичная переработка нефтей. Фракционный состав нефтей	1. Основные виды нефте- и газопереработки. Первичная переработка нефтей.	Основные виды нефте- и газопереработки. Первичная переработка нефтей.	2
Тема 6. Термические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	1. Термические методы переработки нефтей и нефтяных фракций. Основные процессы переработки нефти и газа.	Термические методы переработки нефтей и нефтяных фракций. Основные процессы переработки нефти и газа.	2
Тема 7. Термокаталитические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	1. Термокаталитические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	Термокаталитические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	2
Тема 7. Термокаталитические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	2. Исследование принципа работы основных нефтеперерабатывающих заводов и производств на примере выбранной организации.	Исследование принципа работы основных нефтеперерабатывающих заводов и производств на примере выбранной организации.	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. Генезис и химическая эволюция нефтей. Химическая и генетическая классификации нефтей. Элементный, компонентный и структурно-групповой состав нефтей.	1. Содержание углерода, водорода, серы, азота и кислорода в нефтях. 2. Принцип работы элементного CHN – анализатора.
Тема 2. Химический состав. Гетероатомные компоненты нефти (серо-содержащие соединения, азотсо-	1. Смолисто-асфальтовые вещества нефтей и нефтепродуктов: смолы, асфальтены

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
державные соединения, кислородсодержавные соединения, смолы и асфальтены, микроэлементы, металлопорфирины).	
Тема 3. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов. Современные представления о коллоидно-дисперсном строении нефтей и нефтепродуктов. Нефтеперерабатывающая и газоперерабатывающая промышленность, как источник производства основных видов нефтехимического сырья, жидких топлив и масел	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы определения вязкости. Кинематическая вязкость. 2. Определение плотности нефти. 3. Температуры застывания, помутнения, кристаллизации. 4. Показатель преломления. 5. Молекулярная и удельная рефракции. 6. Электрические свойства нефтей.
Тема 4. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлива. Нефтяные масла и пластические смазки. Твердые парафины, церезины и ароматические углеводороды.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика основных видов топлива. 2. Улучшение эксплуатационных свойств топлив с помощью добавок. Антидетонаторы и механизм их действия. 3. Октановое число. Цетановое число. 4. Смазочные масла и их основные характеристики. 5. Синтетические присадки к смазочным маслам, механизм их действия. Комплексные присадки. 6. Технические масла.
Тема 5. Основные процессы переработки нефти и газа. Первичная переработка нефтей. Фракционный состав нефтей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные виды перерабатываемого сырья. 2. Исходные данные для разработки технологической части проекта 3. Основные процессы термической переработки нефти и газа.
Тема 6. Термические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Термодинамика и кинетика распада углеводородов различных рядов и молекулярной массы. 2. Получение светлых нефтепродуктов термическим разложением остаточных фракций, улучшение качества котельного топлива, получение термогазойля и нефтяного кокса.
Тема 7. Термокаталитические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы переработки нефтяных фракций.

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. Генезис и химическая эво-	Самостоятельное изучение вопросов темы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
люция нефтей. Химическая и генетическая классификации нефтей. Элементный, компонентный и структурно-групповой состав нефтей.	Составление глоссария по теме Проработка лекционного материала Подготовка докладов Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Химический состав. Гетеро-атомные компоненты нефти (серо-содержащие соединения, азотсодержащие соединения, кислородсодержащие соединения, смолы и асфальтены, микроэлементы, металлопорфирины).	Самостоятельное изучение вопросов темы Составление глоссария по теме Проработка лекционного материала Подготовка докладов Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 3. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов. Современные представления о коллоидно-дисперсном строении нефтей и нефтепродуктов. Нефтеперерабатывающая и газоперерабатывающая промышленность, как источник производства основных видов нефтехимического сырья, жидких топлив и масел	Самостоятельное изучение вопросов темы Составление глоссария по теме Проработка лекционного материала Подготовка докладов Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 4. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлива. Нефтяные масла и пластические смазки. Твердые парафины, церезины и ароматические углеводороды.	Самостоятельное изучение вопросов темы Составление глоссария по теме Проработка лекционного материала Подготовка докладов Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 5. Основные процессы переработки нефти и газа. Первичная переработка нефтей. Фракционный состав нефтей	Самостоятельное изучение вопросов темы Составление глоссария по теме Проработка лекционного материала Подготовка докладов Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 6. Термические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	Самостоятельное изучение вопросов темы Составление глоссария по теме Проработка лекционного материала Подготовка докладов Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 7. Термокаталитические методы переработки нефтей и нефтяных фракций.	Самостоятельное изучение вопросов темы Составление глоссария по теме Проработка лекционного материала Подготовка докладов 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 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.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания. Подготовка докладов, рефератов Подготовка к лекциям.

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
	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 (в устной или письменной форме).

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 — «Химия нефти и газа» — авторы: М.Г. Шалыгин, А.П. Ващишина — для обучающихся по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Трубопроводный транспорт нефти, газа 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 «Химия нефти и газа» [электронный ресурс в ЭБС БГТУ].

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

а) основная литература

1. Гайнуллин В.И. Современные методы испытаний автомобильных бензинов: учебно-методическое пособие / В.И.Гайнуллин, Д.З. Валиев. - Казань: Казан. ун-т, 2016. - 192 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://repository.kpfu.ru/?p_id=131823

2. Нефтяной комплекс России: государство, бизнес, инновации: Монография / И.В. Рогожа. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 244 с. - (Научная мысль). ISBN 978-5-16-004753-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=371922>

3. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0567-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=423151>

б) дополнительная литература

1. Фукс Г.И. Коллоидная химия нефти и нефтепродуктов. – М.: Тех-ника, ООО«ТУМАГРУПП», 2001. – 96 с.

2. Сюняев, З. И. Нефтяные дисперсные системы / З. И. Сюняев, Р. З. Сафиева, Р. З.Сюняев. – М.: Химия, 1990. – 226 с. 3. Сафиева Р.З. Химия нефти и газа. Нефтяные дисперсные системы: состав и свойства (Часть 1). Учебное пособие. – М.: РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2004. — 112 с.

в) справочная литература

1. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009258-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=429195>

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

- 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). Информационно-аналитический портал «Neftegaz.RU» <https://neftegaz.ru/>
- 8). Сайты Обществ системы ПАО «Транснефть». <https://www.transneft.ru/>

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

- 1). Операционная система класса MicrosoftWindows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или MicrosoftOffice.
- 3). Система автоматизированного проектирования "Siemens NX", с поддержкой Ansys, Nastran, Catia.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых работ/курсовых проектов, 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 развития, 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, прочитывать 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.

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; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием тол-

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
	кований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти 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-6.1	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-7). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-7).	Вопросы к зачету № 1-30.
ПК-6.2	1. Устные экспресс-опросы. (темы 1-7). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-7).	Вопросы к зачету № 1-30.
ПК-6.3	1. Устные экспресс-опросы. (темы 1-7). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-7).	Вопросы к зачету № 1-30.

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 ит.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 ит.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.

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
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.
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. 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 «Химия нефти и газа», 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 «Химия нефти и газа».

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, взаим-

ного 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.