

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

*Первый проректор*  
  
*/И.Ю. Петрова/*  
(подпись) И. Ю. Ф.  
« 26 » 04 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Химия горючих материалов

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По специальности**

20.05.01 «Пожарная безопасность»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**Кафедра**

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация (степень) выпускника *специалист*

**Разработчик:**

ДОЦЕНТ, К.Х.Н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень, учёное звание)

  
(подпись)


/ А.М. Капизова /  
И.О.Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 2018 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «*Пожарная безопасность и водопользование*» протокол № 10 от 26.04.2018 г.


Заведующий кафедрой   
(подпись) / О.М. Шиккульская /  
И.О.Ф.


**Согласовано:**

Председатель МКС «*Пожарная безопасность*»   
(подпись) / О.М. Шиккульская /  
И.О.Ф.

Начальник УМУ   
(подпись) / И.В. Аксютина /  
И.О.Ф.

Специалист УМУ   
(подпись) / Э.Э. Кильмухамедова /  
И.О.Ф.

Начальник УИТ   
(подпись) / К.А. Шумак /  
И.О.Ф.

Заведующая научной библиотекой   
(подпись) / Т.В. Морозова /  
И.О.Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП специалитет	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
7. Образовательные технологии	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины:** получение знаний о видах и классификации горючих материалов, общих свойствах, определении теплопроизводительности топлива, основных направлениях переработки горючих ископаемых.

**Задачей дисциплины** является создание у современного инженера по пожарной безопасности химического мышления, помогающего решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ПК-36 –способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**Знать:**

-виды и классификацию горючих материалов, состав и свойства органического вещества пород, природных газов, нефти, торфа, бурых и каменных углей, антрацитов, горючих сланцев (ПК36);

-методы исследования органического вещества пород, природных газов, нефти, торфа, бурых и каменных углей, антрацитов, горючих сланцев, основные направления переработки каустобиолитов (ОК-1).

**Уметь:**

-производить технический анализ угля (ОК-1);

-определять теплопроизводительность топлива (ПК-36).

**Владеть:**

методами экспериментального исследования в химии горючих материалов (планирование, постановка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава (ОК-1);

основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии горючих материалов, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности (ПК36).

### 3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина Б1.В.04 «Химия горючих материалов» реализуется в рамках блока вариативной части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения дисциплины «Химия».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 3з.е.; всего - 3з.е.	2 семестр – 1 з.е.; 3 семестр – 2 з.е. всего – 3з.е.

<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	2 семестр – 36 часов; <b>Всего – 36 часов</b>	2 семестр – 4 часа; 3 семестр - 2 <b>всего – 6 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены -</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 18 часов <b>Всего-18 часов</b>	2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 2 часа. <b>Всего-4 часа</b>
Самостоятельная работа студента (СРС)	2 семестр – 54 часа; <b>всего – 54 часа</b>	2 семестр – 30 часов 3 семестр – 68 часов <b>всего – 98 часов</b>
<b>Форма текущего контроля</b>		
<b>Контрольная работа</b>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	Семестр - 3
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	семестр – 2	семестр – 3
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачёт с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной и текущей аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	12
1.	Общая характеристика горючих ископаемых.	18	2	5	-	3	10	Экзамен
2.	Общие свойства горючих ископаемых как химического сырья и топлива.	17	2	7	-	2	8	
3.	Нефть. Природные производные нефти.	19	2	7	-	4	8	
4.	Природные газы.	18	2	5	-	3	10	
5.	Твердые горючие ископаемые. Основные направления переработки горючих ископаемых.	17	2	6	-	3	8	
6.	Основные характеристики твердого, жидкого, газообразного топлив.	19	2	6	-	3	10	
<b>Итого:</b>		<b>108</b>		<b>36</b>		<b>18</b>	<b>54</b>	

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной и текущей аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	12
1.	Общая характеристика горючих ископаемых.	7	2	1	-	1	5	
2.	Общие свойства горючих ископаемых как химического сырья и топлива.	7	2	1	-	1	5	
3.	Нефть. Природные производные нефти.	11	2	1	-	-	10	
4.	Природные газы.	11	2	1	-	-	10	
5.	Твердые горючие ископаемые. Основные направления переработки горючих ископаемых.	36	3	1	-	1	34	Экзамен, контрольная работа
6.	Основные характеристики твердого, жидкого, газообразного топлив.	36	3	1	-	1	34	
<b>Итого:</b>		<b>108</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>98</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Общая характеристика горючих ископаемых.	Образование горючих ископаемых из живого вещества биосферы Земли. Классификация горючих ископаемых.
2.	Общие свойства горючих ископаемых как химического сырья и топлива.	Техническая характеристика горючих ископаемых. Элементный состав горючих ископаемых. Физические свойства горючих ископаемых.
3.	Нефть. Природные производные нефти.	Физические свойства нефти - органолептические, электрические, оптические. Состав нефти. Элементный состав и групповой состав: масла, смолы, асфальтены, парафины. Углеводороды нефти: н-алканы и изоалканы, циклоалканы, арены. Гетероциклические соединения нефти. Смолы и асфальтены. Классификации и типизации нефтей по составу и свойствам. Методы исследования нефтей на разных уровнях. Газоконденсаты. Фильтраты. Мальты, асфальты, асфальтиты, кериты, антраксолиты, шунгиты, озокериты, альгариты, элькериты. Их физические свойства и особенности элементного и группового состава. Химическая классификация нафтидов по элементному и групповому составу.



4.	Природные газы.	Классификация газов по нахождению в природе. Углеводородные и неуглеводородные газы, их состав. Особенности состава газовых смесей чисто газовых, газонефтяных, нефтегазовых и угольных залежей.
5.	Твердые горючие ископаемые. Основные направления переработки горючих ископаемых	Торф. Бурые угли. Каменные угли и антрациты. Физико-химическая структура. Элементный состав. Классификация углей разных типов в основных угленосных бассейнах. Горючие сланцы. Органическое вещество горючих сланцев. Элементный и групповой состав. Состав минеральной части. Первичная обработка нефти. Получение жидких топлив и смазок, парафина. Гудрон. Битум. Использование газов крекинга для нефтехимического синтеза. Биопереработка нефтяных отходов. Полукоксование, коксование, газификация углей и сланцев.
6.	Основные характеристики твердого, жидкого, газообразного топлив.	Основные характеристики топлив. Состав, ресурсы, теплотехническая характеристика, состав продуктов сгорания, определение эффективности использования различных видов топлив. Классификация нефтепродуктов

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

*Учебным планом не предусмотрены*

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Общая характеристика горючих ископаемых.	Образование горючих ископаемых из живого вещества биосферы Земли. Классификация горючих ископаемых.
2.	Общие свойства горючих ископаемых как химического сырья и топлива.	Техническая характеристика горючих ископаемых. Элементный состав горючих ископаемых. Физические свойства горючих ископаемых.
3.	Нефть. Природные производные нефти.	Физические свойства нефти - органолептические, электрические, оптические. Состав нефти. Элементный состав и групповой состав: масла, смолы, асфальтены, парафины. Углеводороды нефти: н-алканы и изоалканы, циклоалканы, арены. Гетероциклические соединения нефти. Смолы и асфальтены. Классификации и типизации нефтей по составу и свой-

		ствам. Методы исследования нефтей на разных уровнях. Газоконденсаты. Фильтраты. Мальты, асфальты, асфальтиты, кериты, антраксолиты, шунгиты, озокериты, альгариты, элькериты. Их физические свойства и особенности элементного и группового состава. Химическая классификация нафтидов по элементному и групповому составу.
4.	Природные газы.	Классификация газов по нахождению в природе. Углеводородные и неуглеводородные газы, их состав. Особенности состава газовых смесей чисто газовых, газонефтяных, нефтегазовых и угольных залежей.
5.	Твердые горючие ископаемые. Основные направления переработки горючих ископаемых	Торф. Бурые угли. Каменные угли и антрациты. Физико-химическая структура. Элементный состав. Классификация углей разных типов в основных угленосных бассейнах. Горючие сланцы. Органическое вещество горючих сланцев. Элементный и групповой состав. Состав минеральной части. Первичная обработка нефти. Получение жидких топлив и смазок, парафина. Гудрон. Битум. Использование газов крекинга для нефтехимического синтеза. Биопереработка нефтяных отходов. Полукоксование, коксование, газификация углей и сланцев.
6.	Основные характеристики твердого, жидкого, газообразного топлив.	Основные характеристики топлив. Состав, ресурсы, теплотехническая характеристика, состав продуктов сгорания, определение эффективности использования различных видов топлив. Классификация нефтепродуктов

#### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Общая характеристика горючих ископаемых.	Подготовка к практическим занятиям по следующей теме: «Общая характеристика горючих ископаемых». Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [6], [8], [9].

2.	Общие свойства горючих ископаемых как химического сырья и топлива.	Подготовка к практическим занятиям по следующей теме: «Общие свойства горючих ископаемых как химического сырья и топлива». Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [7], [8], [9].
3.	Нефть. Природные производные нефти.	Подготовка к практическим занятиям по следующей теме: «Нефть. Природные производные нефти». Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [7], [8], [9].
4.	Природные газы.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Природные газы». Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [6], [8], [9].
5.	Твердые горючие ископаемые. Основные направления переработки горючих ископаемых	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Твердые горючие ископаемые», «Основные направления переработки горючих ископаемых». Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [7], [8], [9]
6.	Основные характеристики твердого, жидкого, газообразного топлив.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Основные характеристики твердого, жидкого, газообразного топлив». Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [6], [8], [9].

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.			
1.	Общая характеристика горючих ископаемых.	Подготовка к практическим занятиям по следующей теме: «Общая характеристика горючих ископаемых». Подготовка контрольной работы. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [6], [8], [9].
2.	Общие свойства горючих ископаемых как химического сырья и топлива.	Подготовка к практическим занятиям по следующей теме: «Общие свойства горючих ископаемых как химического сырья и топлива». Подготовка контрольной работы. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [7], [8], [9].
3.	Нефть. Природные производные нефти.	Подготовка к практическим занятиям по следующей теме: «Нефть. Природные производные нефти». Подготовка контрольной работы. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [7], [8], [9].
4.	Природные газы.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Природные газы». Подготовка контрольной работы.	[1], [2], [3], [6], [8], [9].

		Подготовка к зачету.	
5.	Твердые горючие ископаемые. Основные направления переработки горючих ископаемых	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Твердые горючие ископаемые», «Основные направления переработки горючих ископаемых». Подготовка контрольной работы. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [7], [8], [9]
6.	Основные характеристики твердого, жидкого, газообразного топлив.	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Основные характеристики твердого, жидкого, газообразного топлив». Подготовка контрольной работы. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [6], [8], [9].

### 5.2.5. Тема контрольной работы

Общая характеристика горючих ископаемых. Общие свойства горючих ископаемых как химического сырья и топлива. Нефть. Природные производные нефти. Природные газы. Твердые горючие ископаемые. Основные направления переработки горючих ископаемых. Основные характеристики твердого, жидкого, газообразного топлив.

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать 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, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Химия горючих материалов».

### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Химия» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Химия» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Химия» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Химия» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

*а) основная учебная литература:*

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учеб. для вузов /Н.С. Ахметов. – М.: Высшая школа, 2001. – 743 с.

2. Глинка Н. Л. Общая химия. Учеб. для вузов / Н.Л. Глинка. – М.: Интеграл- Пресс, 2013. – 728 с.

3. Горбунов А.И., Гуров А.А. и др. Теоретические основы общей химии. Учеб. для вузов /А.И. Горбунов, А.А. Гуров - М: Высшая школа, 2003г. – 719 с.
4. Коровин Н.В. Общая химия: Учеб. для технических направ. и спец. Вузов / Н.В. Коровин.- М.: Высш. шк., 2006 - 556 с.
5. Хомченко И.Г. Общая химия./ И.Г. Хомченко - М.: Новая волна, 2011г. – 462 с.
6. Кузнецов Б.Н. и др. Глубокая переработка бурых углей с получением жидких топлив и углеродных материалов: монография / Б.Н.Кузнецов и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012 – 212 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=140435](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=140435)

**б) дополнительная учебная литература**

7. Артеменко А.И. Справочное руководство по химии/ А.И. Артеменко. 2003г. – 367с.
8. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия . Учеб. Для вузов /Я.А. Угай. -2-е изд.-М.: Высшая школа, 2000. - 526 с.
9. Грищенко Т.Н., Соколова Г.Е. Химия: учебно-методическое пособие/ Т.Н Грищенко-ва., Г.Е. Соколова - Кемеровск: Кемеровский государственный университет, 2015 – 95 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=437494&sr=1#](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=437494&sr=1#)

**в) перечень учебно-методического обеспечения:**

1. Капизова А.М. Химия горючих материалов. Методические указания для выполнения контрольной работы для студентов специальности 20.05.01 Пожарная безопасность. – Астрахань.: 2015. – 40с.

**8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения.**

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (Сублицензионный договор № 283 с ЗАО «СофтЛайн Трейд» от 10 февраля 2017г.) на факультет;
- ApacheOpenOffice (бесплатный офисный пакет Опен Офис, бессрочно, не-ограниченно)
- 7-Zip (свободный файловый архиватор, бессрочно, неограниченно)
- Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатная программа для чтения, печати и ре-цензирования файлов PDF, бессрочно, неограниченно);
- AV–Лицензия Dr.Web Desktop, Server Security Suite (Лицензионный договор №103 с ООО «5.25 Программы» от 06.02.2016г.) на 493 компьютера, 7 файловых сервера.

**8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.**

Электронной информационно Университета, включает в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)  
Системы интернет-тестирования:
2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>)  
Электронно-библиотечная системы:
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)  
Электронные базы данных:
5. Научная электронная библиотека elibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (учебный корпус № 6, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауд. №208)	<p align="center"><b>№208, учебный корпус №6</b></p> Комплект учебной мебели Переносное мультимедийное оборудование Стенд «Окраска индикаторов в различных средах» Стенд «Название кислот и кислотных остатков» Стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева»
Учебная аудитория для проведения практических занятий (учебный корпус № 9 (КСиЭ), ул. Татищева 18 а литер Б, ауд.401) (учебный корпус № 6, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауд. №208)	<p align="center"><b>№401, учебный корпус №9</b></p> Комплект учебной мебели Доска Переносной комплект мультимедийного оборудования
	<p align="center"><b>№208, учебный корпус №6</b></p> Комплект учебной мебели Переносное мультимедийное оборудование Стенд «Окраска индикаторов в различных средах» Стенд «Название кислот и кислотных остатков» Стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева»
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (учебный корпус № 6, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауд. №208)	<p align="center"><b>№208, учебный корпус №6</b></p> Комплект учебной мебели Переносное мультимедийное оборудование Стенд «Окраска индикаторов в различных средах» Стенд «Название кислот и кислотных остатков» Стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева» Вытяжной шкаф Мойка для химической посуды Химическая посуда и химические реактивы, Муфельная печь Сушильный шкаф Весы аналитические Весы электрические Центрифуга Аквадистилятор
Аудитория для самостоятельной работы (учебный корпус № 6, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауд.103)	<p align="center"><b>№103, учебный корпус №6</b></p> Комплект учебной мебели Доска Компьютеры

	Доступ к сети Интернет
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (учебный корпус № 6, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауд.208)	<p><b>№208, учебный корпус №6</b>  Комплект учебной мебели  Переносное мультимедийное оборудование  Стенд «Окраска индикаторов в различных средах»  Стенд «Название кислот и кислотных остатков»  Стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева»</p>
Аудитория для текущей и промежуточной аттестации (учебный корпус № 6, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауд. №208)	<p><b>№208, учебный корпус №6</b>  Комплект учебной мебели  Переносное мультимедийное оборудование  Стенд «Окраска индикаторов в различных средах»  Стенд «Название кислот и кислотных остатков»  Стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева»</p>

**10. Особенности организации обучения по дисциплине «Химия горючих материалов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Теория горения и взрыва» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).



**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины**

\_\_\_\_\_

(наименование дисциплины)

**на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «**Пожарная безопасность**», протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
ученая степень, ученое звание                      подпись  
И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
ученая степень, ученое звание                      подпись  
И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

*Первый проректор*  
*/И.Ю. Петрова/*  
(подпись)  
« 26 » 04 2018 г.



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Наименование дисциплины

Химия горючих материалов

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС)*

Кафедра «Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация (степень) выпускника *специалист*

**Разработчики:**

Доцент, к.х.н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)


/ А.М. Капизова /  
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2018 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры  
«Пожарная безопасность и водопользование» протокол № 10 от 26.04.2018 г.

Заведующий кафедрой   
(подпись) /О.М. Шиккульская/  
И.О.Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС «Пожарная безопасность»   
(подпись) / О.М. Шиккульская /  
И. О. Ф

Начальник УМУ   
(подпись) / И.В. Аксюткина /  
И. О. Ф

Специалист УМУ   
(подпись) / Э.Э. Кильмухамедова /  
И. О. Ф

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	7
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	29

**1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)						Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	
1	2	3						4
<b>ОК-1</b> - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Знать							
	методы исследования органического вещества пород, природных газов, нефти, торфа, бурых и каменных углей, антрацитов, горючих сланцев, основные направления переработки каустобиолитов.			X	X	X	X	Экзамен (вопросы 11-20)
	Уметь:							
	производить технический анализ угля			X	X	X	X	Контрольная работа (задание 41 – 100) (вариантов 20)
	Владеть:							

	методами экспериментального исследования в химии горючих материалов (планирование, постановка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава.		X					Контрольная работа (задание 21 – 40) (вариантов 20)
<b>ПК-36</b> –способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности	Знать:							
	виды и классификацию горючих материалов, состав и свойства органического вещества пород, природных газов, нефти, торфа, бурых и каменных углей, антрацитов, горючих сланцев	X	X					Экзамен (вопросы 1-10)
		X	X					Контрольная работа (задание 1 – 8) (вариантов 20)
		X	X	X	X	X	X	Опрос (устный) (вопросы 1-29)
	Уметь:							
	определять теплопроизводительность топлива							Контрольная работа (задание 41 – 100) (вариантов 20)
Владеть:								

	основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии горючих материалов, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования,							
	которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности							Экзамен (вопросы 1-20)
		X	X	X	X	X	X	Опрос (устный) (вопросы 1-29)

**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины



**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
<b>ОК-1</b> – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Знает: (ОК-1) методы исследования органического вещества пород, природных газов, нефти, торфа, бурых и каменных углей, антрацитов, горючих сланцев, основные направления переработки каустобиолитов.	Обучающийся не знает методы исследования органического вещества пород, природных газов, нефти, торфа, бурых и каменных углей, антрацитов, горючих сланцев, основные направления переработки каустобиолитов	Обучающийся имеет только общие методы исследования органического вещества пород, природных газов, нефти, торфа, бурых и каменных углей, антрацитов, горючих сланцев, основные направления переработки каустобиолитов, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся знает методы исследования органического вещества пород, природных газов, нефти, торфа, бурых и каменных углей, антрацитов, горючих сланцев, основные направления переработки каустобиолитов, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает научную терминологию, методы исследования органического вещества пород, природных газов, нефти, торфа, бурых и каменных углей, антрацитов, горючих сланцев, основные направления переработки каустобиолитов, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ОК-1) производить технический анализ угля.	Не умеет производить технический анализ угля, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство преду-	В целом успешное, но не системное умение производить технический анализ угля.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение производить технический анализ угля.	Сформированное умение проводить производственный анализ угля.

		смотренных программ обучения учебных заданий не выполнено.			
	Владеет: (ОК-1) методами экспериментального исследования в химии горючих материалов (планирование, постановка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава.	Обучающийся не владеет методами экспериментального исследования в химии горючих материалов (планирование, постановка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава.	В целом успешное, но не системное владение методами экспериментального исследования в химии горючих материалов (планирование, постановка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение методами экспериментального исследования в химии горючих материалов (планирование, постановка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава.	Успешное и системное владение - методами экспериментального исследования в химии горючих материалов (планирование, постановка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава.
<b>ПК-36</b> – способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасно-	Знает: (ПК-36) виды и классификацию горючих материалов, состав и свойства органического вещества пород, природных газов, нефти, торфа, бурых и каменных углей, антрацитов, горючих сланцев.	Обучающийся не знает виды и классификацию горючих материалов, состав и свойства органического вещества пород, природных газов, нефти, торфа, бурых и каменных углей, антрацитов, горючих сланцев	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала.	Обучающийся твердо знает виды и классификацию горючих материалов, состав и свойства органического вещества пород, природных газов, нефти, торфа, бурых и каменных углей, антрацитов, горючих сланцев	Обучающийся знает виды и классификацию горючих материалов, состав и свойства органического вещества пород, природных газов, нефти, торфа, бурых и каменных углей, антрацитов, горючих сланцев, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняет-

сти					ся с ответом при видоизменении заданий.
	Умеет: (ПК-36) определять теплопроизводительность топлива.	Не умеет правильно и обоснованно определять теплопроизводительность топлива, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.	В целом успешное, но не системное умение правильно и обоснованно определять теплопроизводительность топлива.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение определять теплопроизводительность топлива.	Умеет правильно и обоснованно определять теплопроизводительность топлива
	Владеет: (ПК-36) основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии горючих материалов, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности	Обучающийся не владеет основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии горючих материалов, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности	В целом успешное, но не системное владение основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии горючих материалов, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии горючих материалов, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности.	Успешное и системное владение основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии горючих материалов, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности.

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

## **ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

### **2.1. Экзамен**

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ПК-36), владеть (ПК-36):

1. Горючие ископаемые. Общая характеристика. Понятие о каустобиолитах. Твердые, жидкие, газообразные горючие ископаемые. Образование горючих ископаемых из живого вещества биосферы Земли.
  2. Общие свойства горючих ископаемых как химического сырья и топлива. Техническая характеристика горючих ископаемых. Элементный состав горючих ископаемых. Физические свойства горючих ископаемых.
  3. Классификация горючих ископаемых. Классификация горючих ископаемых нефтяного ряда, классификация гуммитов низких стадий химической зрелости, классификация каменных углей.
  4. Нефть: свойства и состав. Плотность, вязкость, молекулярная масса, органолептические, электрические, оптические свойства нефти. Элементный состав и групповой состав: масла, смолы, асфальтены, парафины.
  5. Составные компоненты нефти. Углеводороды нефти: n-алканы и изоалканы, циклоалканы, арены. Гетероциклические соединения нефти. Смолы и асфальтены.
  6. Классификации нефтей. Классификации и типизации нефтей по составу и свойствам. Химические и технологические классификации.
  7. Природные производные нефти. Газоконденсаты. Фильтраты. Мальты, асфальты, асфальтиты, кериты, антраксолиты, шунгиты, озокериты, альгариты, элькериты. Их физические свойства и особенности элементного и группового состава.
  8. Характеристика и состав природных углеводородных газов. Природные углеводородные газы. Мировые запасы и основные месторождения. Химический состав природных газов различных месторождений. Классификация газов по нахождению в природе. Углеводородные и неуглеводородные газы, их состав. Особенности состава газовых смесей чисто газовых, газонефтяных, нефтегазовых и угольных залежей.
  9. Твердые горючие ископаемые. Торф. Бурые угли. Каменные угли и антрациты. Физико-химическая структура. Элементный состав. Классификация углей разных типов в основных угленосных бассейнах.
  10. Горючие сланцы. Органическое вещество горючих сланцев. Элементный и групповой состав. Состав минеральной части.
- Знать (ОК-1), владеть (ПК-36):
11. Технический анализ угля.
  12. Основные направления переработки горючих ископаемых. Первичная обработка нефти. Получение жидких топлив и смазок, парафина. Гудрон. Битум. Использование газов крекинга для нефтехимического синтеза.
  13. Биопереработка нефтяных отходов. Полукоксование, коксование, газификация углей и сланцев.
  14. Методы определения группового и элементного состава жидких нафтидов. Способы определения физических свойств нефти, газа, угля. Химические методы, спектральные методы. Методы исследования нефтей на разных уровнях.
  15. Теплопроизводительность топлива. Теплопроизводительность топлива, определение теплопроизводительности. Калориметрическая, теоретическая и расчетная температура горения.

16. Основные виды жидких топлив и масел: состав и эксплуатационные характеристики. Классификация нефтепродуктов. Бензины, дизельные топлива, печное и котельное топлива, топлива для воздушно-реактивных двигателей, нефтяные масла, сжиженные газы, нефтепродукты различного назначения.
17. Основные характеристики твердого топлива. Дрова, торф. Основные характеристики твердого топлива. Состав, ресурсы, теплотехническая характеристика, состав продуктов сгорания, определение эффективности использования дров и торфа.
18. Основные характеристики твердого топлива. Ископаемые угли: бурые, каменные, антрацит. Основные характеристики твердого топлива. Состав, ресурсы, теплотехническая характеристика, состав продуктов сгорания, определение эффективности использования ископаемых углей.
19. Основные характеристики жидкого топлива. Нефть, дистиллированное топливо, мазут. Состав. Основные виды дистиллированного топлива. Плотность и теплота сгорания жидкого топлива. Теплотехническая характеристика, определение эффективности использования мазута.
20. Основные характеристики газообразного топлива. Природный газ, нефтяные и сжиженные газы. Состав газообразного топлива. Подсчет теплотехнических характеристик. Мировые запасы, определение эффективности использования природного газа. Нефтяные и сжиженные газы. Искусственные газы из твердого топлива.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, полностью и не требуют дополнительных пояснений. Полно выявляются причинно-следственные связи между явлениями и ями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты называются, но в недостаточном объеме. Материал излагается полно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и полный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Пропускаются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания. С трудом решаются конкретные задачи. Имеются неточности в выводах. Допускаются нарушения норм литературной речи.

4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не выявляются причинно-следственные связи между явлениями и фактами. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на контрольные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
---	---------------------	--

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2 Контрольная работа

а) типовые вопросы (задания):

Задания для выполнения контрольной работы представлены в учебно-методическом пособии «Химия горючих материалов» (Капизова А.М. «Химия горючих материалов» (учебно-методическое пособие). Астрахань: Издат. дом ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет». 2016. – 40 с.).

Номер варианта соответствует предпоследним двум цифрам шифра зачетной книжки студента.

Знать (ПК-36):

1. Общие свойства горючих материалов: содержание влаги.
2. Общие свойства горючих материалов: содержание минеральных примесей и сернистых соединений.
3. Особенности элементного состава твердого топлива.
4. Особенности элементного состава жидкого топлива.
5. Физические свойства горючих ископаемых: плотность.
6. Физические свойства горючих ископаемых: оптические и электрические свойства.
7. Особенности группового состава нефти и нефтепродуктов.
8. Особенности группового состава горючих газов газового, газоконденсатного и газонефтяных месторождений.

Знать (ОК-1):

9. Технический анализ угля.
10. Определение элементного состава нефти и нефтепродуктов.
11. Определение группового состава нефти и нефтепродуктов.
12. Хроматографические методы определения группового и молекулярного состава нефти.
13. Исследование состава горючих материалов: Масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия.
14. Исследование состава горючих материалов: ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопия.
15. Исследование состава горючих материалов: ядерный магнитный и электронный парамагнитный резонанс.
16. Влияние элементного и группового состава на теплотворную способность топлива.
17. Виды теплоты сгорания. Способы расчета теплоты сгорания.
18. Жаропроизводительность топлива и факторы на нее влияющие.
19. Способы расчета жаропроизводительности топлива.
20. Расчетная, теоретическая и калориметрическая температуры горения, их взаимосвязь.

Владеть (ОК-1)

21. Определите относительную плотность нефтепродукта  $\rho_4^{20}$ , если  $\rho_4^{30} = 0,7415$ .
22. Определите относительную плотность смеси, состоящей из 325 кг бензина, плотностью  $\rho_4^{20} = 0,767$ , 112 кг лигроина, плотностью  $\rho_4^{20} = 0,791$  и 50 кг керосина, плотностью  $\rho_4^{20} = 0,821$ .
23. Смешали 213 кг нефтяной фракции с температурой кипения 93°C и 828 кг фракции с температурой кипения 107°C. Определите средний молекулярный вес смеси и ее температуру кипения.
24. Определите среднюю молекулярную массу и среднюю температуру кипения сме-



- си, состоящей из 25% бензина с  $M = 105,35\%$  керосина с  $M = 185$  и 40% газойля с  $M = 257$ .
25. Смешали 102 кг нефтяной фракции с температурой кипения  $93^{\circ}\text{C}$  и 51 кг фракции с температурой кипения  $85^{\circ}\text{C}$ . Определите средний молекулярный вес смеси и ее температуру кипения.
26. Определите среднюю молекулярную массу и среднюю температуру кипения смеси, состоящей из 22% петролейного эфира с  $M = 82,22\%$  бензина с  $M = 110,56\%$  лигроина с  $M = 145$ .
27. Определите относительную плотность смеси, которая состоит из бензина с массовой долей керосина 30% и  $\rho_4^{20} = 0,809$ , лигроина 25% и  $\rho_4^{20} = 0,788$ , бензина 45% и  $\rho_4^{20} = 0,755$ .
28. Определите относительную плотность нефтепродукта  $\rho_4^{20}$ , если  $\rho_4^5 = 0,7633$ .
29. Массовые доли метилциклопентана, гептана и октана составляют соответственно 37,28 и 35%. Определите среднюю молекулярную массу смеси и температуру кипения.
30. Определите относительную плотность нефтепродукта  $\rho_4^{20}$ , если  $\rho_4^{51} = 0,7398$ .
31. Смешали 321 кг нефтяной фракции с температурой кипения  $75^{\circ}\text{C}$  и 505 кг фракции с температурой кипения  $92^{\circ}\text{C}$ . Определите средний молекулярный вес смеси и ее температуру кипения.
32. Определите относительную плотность смеси, состоящей из 517 кг бензина, плотностью  $\rho_4^{20} = 0,757$ , 800 кг керосина, плотностью  $\rho_4^{20} = 0,812$ , 382 кг газойля  $\rho_4^{20} = 0,846$ .
33. Определите относительную плотность смеси, которая состоит из бензина с массовой долей 35% и  $\rho_4^{20} = 0,752$ , газойля с массовой долей 41% и  $\rho_4^{20} = 0,859$ , лигроина с массовой долей 24% и  $\rho_4^{20} = 0,790$ .
34. Смесь состоит из 35 кг циклопентана, 22 кг метилциклопентана и 38 кг циклогексана. Определите среднюю молекулярную массу смеси и температуру кипения.
35. Определите относительную плотность смеси, которая состоит из бензина с массовой долей керосина 25% и  $\rho_4^{20} = 0,804$ , газойля 25% и  $\rho_4^{20} = 0,834$ , бензина 50% и  $\rho_4^{20} = 0,761$ .
36. Смесь состоит из 100 кг циклогексана, 50 кг н-пентана и 30 кг н-октана. Определите среднюю молекулярную массу смеси и температуру кипения.
37. Определите среднюю молекулярную массу и среднюю температуру кипения смеси, состоящей из 15% лигроина с  $M = 135$ , 48% керосина с  $M = 198$ , 37% бензина с  $M = 107$ .
38. Смешали 325 кг нефтяной фракции с температурой кипения  $90^{\circ}\text{C}$  и 675 кг фракции с температурой кипения  $122^{\circ}\text{C}$ . Определите средний молекулярный вес смеси и ее температуру кипения.
39. Массовые доли циклогексана, пропилциклогексана и декана составляют соответственно 31, 58 и 11%. Определите среднюю молекулярную массу смеси и температуру кипения.
40. Определите относительную плотность нефтепродукта  $\rho_4^{20}$ , если  $\rho_4^{40} = 0,7973$ .
- Уметь (ОК-1; ПК-36)
- 41 - 52. Рассчитать высшую и низшую теплоты сгорания топлива, используя данные таблицы 4.

### Таблица 1. Задания к задачам 41-52

№ задания	Вид топлива	Массовая доля, %							
		C <sup>r</sup>	H <sup>r</sup>	S <sup>r</sup>	N <sup>r</sup>	O <sup>r</sup>	A <sup>r</sup>	W <sup>r</sup>	C <sup>^</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
41	дизельное топливо	86,5	12,8	0,5	0,1	0,1	-	-	-
42	антрацит	-	1,5	1,7	0,8	1,3	13,3	5,0	93,5
43	нефть	85,34	12,35	1,62	0,18	0,15	-	0,36	-
44	торф	41,1	4,3	0,2	1,8	23,8	8,7	20,0	-
45	горючие сланцы	25,2	3,2	1,7	0,1	3,8	39,0	13,0	-
46	каменный уголь	-	4,5	0,6	0,8	8,7	12,0	7,0	82,0
47	каменный уголь	-	3,9	4,7	1,0	5,4	26,0	5,0	78,4
48	нефть	85,33	12,48	1,47	0,14	0,28	-	0,30	-
49	дрова	35,4	4,2	-	0,4	29,3	0,7	30,0	-
50	нефть	87,4	12,07	0,21	0,17	0,04	-	0,11	-
51	каменный уголь	-	4,1	0,5	1,9	5,2	19,0	5,5	84,5
52	мазут	83,5	10,3	2,8	-	0,5	-	2,9	-

53.- 60. Рассчитать низшую теплоту сгорания природного газа, используя данные таблицы 5.

**Таблица 2. Задания к задачам 53-60**

№ задания	Месторождение	Объемная доля, %							
		CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	N <sub>2</sub>
53	Краснодарское газоконденсатное	86,0	6,0	2,0	1,0	1,5	1,5	-	2,0
54	Варадеро (Мексика)	65,41	3,11	5,49	4,72	2,98	13,44	2,14	2,34
55	Ухтинское	88,0	1,9	0,2	0,3	-	0,3	-	9,3
56	Вуктыльское газоконденсатное	75,7	9,1	3,1	0,7	7,5	0,2	-	3,8
57	Ренкн (Австралия)	84,8	7,0	2,5	1,0	0,8	-	2,6	1,2
58	Медвежье	98,63	0,35	0,02	0,003	0,04	0,22	-	0,73
59	Бони-Глен (Канада)	74,55	11,1	4,83	2,37	1,56	0,93	0,34	2,87
60	Оренбургское газоконденсатное	82,2	5,2	1,85	1,0	1,88	2,4	-	5,5

60.- 80. Определить жаропроизводительность топлива, а также жаропроизводительность с учетом влаги в воздухе и расплавлением золы и нагревом до максимальной температуры, используя данные таблицы 6.

**Таблица 3. Задания к задачам 61-80**

№ задания	Вид топлива	Массовая доля, %							Q <sub>i</sub> , ккал/кг
		C <sup>r</sup>	H <sup>r</sup>	S <sup>r</sup>	N <sup>r</sup>	O <sup>r</sup>	A <sup>r</sup>	W <sup>r</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
61	горючий сланец	14,0	1,8	2,9	0,3	4,0	57,0	20,0	1350
62	горючий сланец	13,1	1,7	3,2	0,2	3,5	61,0	17,0	1280
63	дизельное топливо	88,0	11,4	0,2	0,1	0,2	-	0,1	10050
64	мазут топочный	85,1	9,8	3,5	0,1	0,4	0,3	1,0	9520
65	нефть	84,3	9,2	3,5	0,3	0,5	1,2	1,0	9450
66	нефть	86,2	10,4	2,1	0,1	0,2	0,7	0,3	9780

67	каменный уголь	70,0	3,2	2,6	1,1	1,1	17,0	5,0	6400
68	каменный уголь	65,8	4,1	0,8	1,8	4,5	18,0	5,0	6100
69	каменный уголь	47,4	3,2	2,3	1,3	9,8	25,0	11,0	4400
70	каменный уголь	54,0	3,9	3,5	1,1	9,0	15,5	13,0	5180
71	каменный уголь	68,1	3,1	1,5	1,54	2,7	17,0	7,0	6100
72	дрова	35,4	4,2	-	0,4	29,3	0,7	30,0	2940
73	дрова	30,0	3,6	-	0,4	25,4	0,6	40,0	2440
74	бурый уголь	22,3	1,9	1,9	0,3	6,6	12,0	55,0	1800
75	бурый уголь	42,6	2,9	1,2	0,7	9,6	13,0	30,0	3800
76	бурый уголь	49,0	3,8	0,3	0,9	14,0	12,0	20,0	4450
77	бурый уголь	39,1	2,8	1,5	1,0	10,6	28,0	17,0	3500
78	бурый уголь	29,5	2,3	2,5	0,6	9,1	23,0	33,0	2560
79	антрацит	85,0	1,6	1,7	0,9	1,1	5,7	4,0	7250
80	антрацит	76,4	1,5	1,7	0,8	1,3	13,3	5,0	6500

81.- 100. Определить жаропроизводительность углеводородов по их низшей теплоте сгорания (табл. 7).

**Таблица 4. Задания к задачам 81-100**

№ задания	Вид топлива	$Q_t$ , ккал/м <sup>3</sup>
81	метан	8558
82	этан	15230
83	бутан	28345
84	пентан	34900
85	пропин	19740
86	бутин	26310
87	пентин	32860
88	этилен	14120
89	пропен	20560
90	бутен	27130
91	пентен	33680
92	циклопентан	33080
93	метилциклопентан	39550
94	этилциклопентан	46110
95	циклогексан	39375
96	этилциклопентан	46110
97	пропилциклогексан	58960
98	бензол	33940
99	толуол	40125
100	ксилол	46710

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.

2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.

3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

### 2.3. Опрос (устный)

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ОК-1), владеть (ПК-36):

1. Образование горючих ископаемых из живого вещества биосферы Земли.
2. Классификация горючих ископаемых.
3. Техническая характеристика горючих ископаемых.
4. Элементный состав горючих ископаемых.
5. Физические свойства горючих ископаемых.
6. Физические свойства нефти - органолептические, электрические, оптические.
7. Состав нефти. Элементный состав и групповой состав: масла, смолы, асфальтены, парафины.
8. Углеводороды нефти: n-алканы и изоалканы, циклоалканы, арены.
9. Гетероциклические соединения нефти. Смолы и асфальтены.
10. Классификации и типизации нефтей по составу и свойствам.
11. Методы исследования нефтей на разных уровнях.
12. Газоконденсаты. Фильтраты.
13. Мальты, асфальты, асфальтиты, кериты, антраксолиты, шунгиты, озокериты, альгариты, элькериты. Их физические свойства и особенности элементного и группового состава.

14. Химическая классификация нафтидов по элементному и групповому составу.
15. Классификация газов по нахождению в природе.
16. Углеводородные и неуглеводородные газы, их состав.
17. Особенности состава газовых смесей чисто газовых, газонефтяных, нефтегазовых и угольных залежей.
18. Торф. Бурые угли.
19. Каменные угли и антрациты. Физико-химическая структура. Элементный состав. Классификация углей разных типов в основных угленосных бассейнах.
20. Горючие сланцы. Органическое вещество горючих сланцев. Элементный и групповой состав. Состав минеральной части.
21. Первичная обработка нефти.
22. Получение жидких топлив и смазок, парафина.
23. Гудрон. Битум.
24. Использование газов крекинга для нефтехимического синтеза.
25. Биопереработка нефтяных отходов.
26. Полукоксование, коксование, газификация углей и сланцев.
27. Основные характеристики топлив.
28. Состав, ресурсы, теплотехническая характеристика, состав продуктов сгорания, определение эффективности использования различных видов топлив.
29. Классификация нефтепродуктов

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

п/п	Оценка	Критерии оценки
	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных по-

3		ложений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
3.	Контрольная работа	Раз в семестр, до и в процессе изучения дисциплины	зачтено/незачтено	журнал регистрации контрольных работ
6.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

