

ТМО (бак) ТОХИП - Б.В.Д.В.22 - 10/01/2020

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

Кафедра «Химические и пищевые технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директор института

 А.М. Петровский

«10»  2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Химия нефти и нефтепродуктов**

**15.03.02** Технологические машины и оборудование

---

код и название направления

**Направленность (профиль)**

«Технологическое оборудование химических и нефтехимических  
производств»

---

**Уровень подготовки:**

**Бакалавриат**

Форма обучения

**Очная**

---

Дзержинск, 2020

Составители рабочей программы дисциплины:

доцент, к.х.н., доцент Шишулина А.В.

  
(подпись) / Шишулина А.В. /

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Химические и пищевые технологии»

« 09 » 01 2020г.      Протокол заседания № 5а

Заведующий кафедрой

« 09 » 01 2020г.       / О.А. Казанцев /  
(подпись)

---

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Технологическое оборудование и транспортные системы»

 В.А. Диков .  
(подпись) (расшифровка подписи)


Декан факультета

Инженерно-технологический факультет

 Г.В. Пастухова  
(подпись) (расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

«Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

 В.А. Диков  
(подпись) (расшифровка подписи)

Заместитель начальника Отдела УМБО

 Е.Г. Воробьева-Дурнакина  
(подпись) (расшифровка подписи)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата.....	7
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	16
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	18
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	32
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	34
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин .....	35
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	36
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	36

## 1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.2 «Химия нефти и нефтепродуктов» - это дисциплина по направлению подготовки **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**, уровень – бакалавриат

Объектами профессиональной деятельности при изучении дисциплины являются:

- технологические машины и оборудование различных комплексов;
- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации;
- технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения, вакуумные и компрессорные машины, гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика;
- средства испытаний и контроля качества технологических машин и оборудования.

Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- проектно-конструкторская.

Данная дисциплина готовит к решению следующей задачи профессиональной деятельности:

производственно-технологическая деятельность:

- контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;
- участие в работах по доводке и освоению технологического оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;
- контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;
- наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования и программных средств;
- монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- приемка и освоение вводимого оборудования;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт;

проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;
- расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документа-

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

### 2.1. Дисциплина обеспечивает частичное формирование компетенции:

**ПСК – 8** - умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять базовые законы химии, термодинамики, экологии при расчете технологических систем

#### Таблица 2.1. – Уровни формирования компетенций

Для формирования компетенций ПСК - 8 достаточно углубленного уровня.

<i>Коды и содержание компетенций</i>	<i>Формулировка дисциплинарной части компетенции*</i>	<i>Уровень, формирования компетенций, с указанием места дисциплины</i>
<i>ПСК-8</i> умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять базовые законы химии, термодинамики, экологии при расчете технологических систем	Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять базовые законы химии нефтяных углеводородов при расчете технологических систем	Уровень - продвинутый Формируется частично в составе дисциплин (табл.3.1) Итоговый контроль сформированности компетенции ПСК-8 осуществляется на промежуточной аттестации по подготовке и защите ВКР

- В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками (таблица 2.2)

Таблица 2.2 - Планируемые результаты обучения

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)		
		Знать	Уметь	Владеть
<b>Компетенция ПСК-8</b>				
<b>Углубленный</b>	Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять базовые законы химии углеводородов при расчете технологических систем	Основные химические положения, законы, классификацию и свойства нефтяных углеводородов, необходимые для применения в конкретной предметной области.	Планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку их результатов; использовать основные элементарные методы химических исследований нефтяных углеводородов; применять полученные знания в данной области для проектирования изделий и технологических процессов	Инструментарием для решения химических задач в своей предметной области;  Информацией о назначении и применения нефтяных углеводородов.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

3.1. Дисциплина (модуль) реализуется в рамках: дисциплина по выбору вариативной части **Блока 1 Б1.В.ДВ.2.2**

3.2. Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе (ах) во 2 семестре.

#### 3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «**Химия нефти и нефтепродуктов**» студент должен:

**Знать:** основы общей и неорганической химии, классификацию простейших органических соединений, основные законы органической химии;

**Уметь:** использовать основные понятия и законы органической химии, основные количественные соотношения для решения заданий изучаемой дисциплины;

**Владеть:** навыками идентификации органических веществ.

Определим этапы **формирования компетенций ПСК-8** В конце каждого этапа обучаемый достигает некоторых результатов обучения, которые определяют **уровень** сформированности компетенции. Соответствие результатов обучения уровню сформированности компетенции устанавливается с помощью таблиц 3.1 и 3.2.

**Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПСК-8 вместе с дисциплиной Б1.В.ДВ.2.2 «Химия нефти и нефтепродуктов»**

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной дисциплиной	Курсы /семестры обучения							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПСК-8	Семестры								
	Органическая химия и биохимия								
	Химия нефти и нефтепродуктов								
	Преддипломная практика								
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты								

**Таблица 3.2 –Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной Б1.В.ДВ.2.2  
«Химия нефти и нефтепродуктов»**

Код компетенции	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый)
ПСК-8	Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять базовые законы химии нефтяных углеводородов при		1. Органическая химия и биохимия  2. <b>Химия нефти и нефтепродуктов</b>	1. Преддипломная практика 2. Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты

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

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 2 зачетные единицы (з.е), в часах это 72 академических часа, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 38 часов, самостоятельная работа обучающихся 34 часа.

В таблице 4.1 представлена структура дисциплины

**Таблица 4.1- Структура дисциплины**

Вид учебной работы		Семестры	
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>		Всего часов	2
		<b>38</b>	<b>38</b>
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего)*</b>			
в том числе:	Лекции (Л)	17	17
	Лабораторные работы (ЛР)	9	9
	Практические занятия (ПЗ)	8	8
	Практикумы	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего) **</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
групповые консультации по дисциплине		2	2
групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет)			
индивидуальная работа преподавателя с обучающимися: - по индивидуальному заданию		2	2
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего) ***</b>		<b>34</b>	<b>34</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>		зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость, ч.зачетные единицы</b>		<b>72/2</b>	<b>72/2</b>



## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины производится в виде таблицы (таблица 5.1).

**Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины**

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК
		Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Внеаудиторная контактная работа	СРС	
1	Основы строения и номенклатура углеводородов нефти и нефтепродуктов	12	4	1	-	1	6	ПСК-8
2	Основы строения и номенклатура не углеводородных компонентов нефти	9	2	1	-	-	6	ПСК-8
3	Термические методы переработки нефтей	20	4	3	4	1	8	ПСК-8
4	Каталитические методы переработки нефтей	22	5	3	5	1	8	ПСК-8
5	Свойства, методы анализа и применение нефтепродуктов	9	2	-	-	1	6	ПСК-8
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	

**Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Грубомерность (час.)	Технология оценивания
1. Основы строения и номенклатура углеводородов нефти и нефтепродуктов	ПСК-8	<b>Тема 1.1.</b> Классификация нефтей и нефтепродуктов. Номенклатура углеводородов нефти и нефтепродуктов.	2	Выполнение тестов
		<b>Тема 1.2.</b> Влияние строения углеводородов на их физико-химические свойства. Влияние углеводородного состава нефтей на их свойства.	2	
2. Основы строения и номенклатура неуглеводородных компонентов нефти	ПСК-8	<b>Тема 2.1.</b> Классификация, номенклатура неуглеводородных компонентов нефти. Требования к содержанию неуглеводородных соединений в нефтепродуктах.	1	Выполнение тестов
		<b>Тема 2.2.</b> Методы очистки нефтепродуктов от неуглеводородных компонентов.	1	
3. Термические методы переработки нефтей	ПСК-8	<b>Тема 3.1.</b> Термические методы переработки легких компонентов нефтей (получение этилена, пропилена, ацетилен, синтез-газ).	2	Выполнение тестов
		<b>Тема 3.2.</b> Термические методы переработки тяжелых компонентов нефтей.	2	Выполнение тестов
4. Каталитические методы переработки нефтей	ПСК-8	<b>Тема 4.1.</b> Процессы гидроочистки и риформинга нефтяных фракций.	2	Выполнение тестов
		<b>Тема 4.2.</b> Процессы каталитического крекинга и гидрокрекинга нефтяных фракций.	2	
		<b>Тема 4.3.</b> Процессы изомеризации и алкилирования нефтяных фракций.	1	

Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
5.Свойства, методы анализа и применение нефтепродуктов	ПСК-8	<b>Тема 5.1</b> Свойства, методы анализа и применение наиболее крупнотоннажных нефтепродуктов (бензина, дизельного топлива, смазочных материалов).	2	Выполнение тестов
<b>Итого</b>			<b>17</b>	

**Таблица 5.3 – Темы практических занятий**

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Основы строения и номенклатура углеводородов нефти и нефтепродуктов	ПСК-8	<b>Тема 1.1.</b> Классификация нефтей и нефтепродуктов. Номенклатура углеводородов нефти и нефтепродуктов.	1	Выполнение индивидуальных домашних заданий
2	Основы строения и номенклатура не углеводородных компонентов нефти	ПСК-8	<b>Тема 2.1.</b> Классификация, номенклатура не углеводородных компонентов нефти. Требования к содержанию не углеводородных соединений в нефтепродуктах.	1	Выполнение индивидуальных домашних заданий
3	Термические методы переработки нефтей	ПСК-8	<b>Тема 3.1.</b> Термические методы переработки легких компонентов нефтей (получение этилена, пропилена, ацетилен, синтез-газа).	2	Выполнение индивидуальных домашних заданий
			<b>Тема 3.2.</b> Термические методы переработки тяжелых компонентов нефтей.	1	Выполнение индивидуальных домашних заданий
4	Каталитические методы переработки	ПСК-8	<b>Тема 4.1</b> Процессы гидроочистки и риформинга нефтяных фракций.	1	Выполнение индивидуального задания

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенци и	Темы практических занятий	Трудоёмкос ть (час.)	Технология оценивания
	нефтей				льных домашних заданий
		ПСК-8	<b>Тема 4.2.</b> Процессы каталитического крекинга и гидрокрекинга нефтяных фракций.	1	Выпол нение индивиду альных домашних заданий
		ПСК-8	<b>Тема 4.3.</b> Процессы изомеризации и алкилирования нефтяных фракций.	1	Выпол нение индивиду альных домашних заданий
<b>Итого</b>				<b>8</b>	

**Таблица 5.4 - Темы лабораторных работ**

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенци и	Темы лабораторных занятий	Трудоёмкость (час.)	Технология оценивания
<b>3.</b>	Термические методы переработки нефтей	ПСК- 8	Термическое получение низших олефинов	4	Отчеты по лабораторной работе
<b>4.</b>	Каталитические методы переработки нефтей	ПСК- 8	Каталитическая ароматизация углеводородов (риформинг)	5	Отчеты по лабораторной работе
<b>Итого</b>				<b>9</b>	

Таблица 5.5 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	<b>Тема 1.1.</b> Классификация нефтей и нефтепродуктов. Номенклатура углеводородов нефти и нефтепродуктов.	ПСК-8	-Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания	3	Выполнение индивидуального домашнего задания
	<b>Тема 1.2.</b> Влияние строения углеводородов на их физико-химические свойства. Влияние углеводородного состава нефтей на их свойства.	ПСК-8	-Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания	3	Выполнение индивидуального домашнего задания
2.	<b>Тема 2.1.</b> Классификация, номенклатура углеводородных компонентов нефти. Требования к содержанию углеводородных соединений в нефтепродуктах.	ПСК-8	-Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания	3	Выполнение индивидуального домашнего задания
	<b>Тема 2.2.</b> Методы очистки нефтепродуктов от углеводородных компонентов.	ПСК-8	-Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной	3	Выполнение индивидуального домашнего задания

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
			литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания		
3	<b>Тема 3.1.</b> Термические методы переработки легких компонентов нефтей (получение этилена, пропилена, ацетилен, синтез-газа).	ПСК-8	-Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания --Оформление отчета по лабораторной работе	4	Выполнение теста. Отчет по лабораторной работе
	<b>Тема 3.2.</b> Термические методы переработки тяжелых компонентов нефтей.	ПСК-8	-Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания	4	Выполнение теста
4	<b>Тема 4.1</b> Процессы гидроочистки и риформинга нефтяных фракций.	ПСК-8	-Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания -. Оформление отчета по лабораторной работе по методическому	3	Выполнение индивидуального домашнего задания

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
			указанию		
	<b>Тема 4.2.</b> Процессы каталитического крекинга и гидрокрекинга нефтяных фракций.	ПСК-8	-Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания	3	Выполнение индивидуального домашнего задания
	<b>Тема 4.3.</b> Процессы изомеризации и алкилирования нефтяных фракций.	ПСК-8	-Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания	2	Выполнение индивидуального домашнего задания
5	<b>Тема 5.1</b> Свойства, методы анализа и применение наиболее крупнотоннажных нефтепродуктов (бензина, дизельного топлива, смазочных материалов).	ПСК-8	-Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу -Составление конспекта по рекомендованной литературе -Выполнение индивидуального домашнего задания	6	Выполнение индивидуального домашнего задания
<b>Итого:</b>				<b>34</b>	

**Тематика курсовых работ:**  
не предусмотрено

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

Темы и содержание учебных занятий по самостоятельной работе представлены в таблице.6.1

### 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

Раздел	Тема	Содержание занятий	Трудоемкость, часов
1.	<b>Тема 1.1.</b> Классификация нефтей и нефтепродуктов. Номенклатура углеводородов нефти и нефтепродуктов.	1.Чтение основного учебника Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницын С.А. Химия и технология нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009. 2. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. Химия нефти и газа: уч. пособие для вузов / Под ред. В.А. Праскурекова, А.Е. Дабкина. – Л: Химия, 1981; Рябов Д.В. Химия нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009; Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: учебник для вузов.- М., Колосс, 2004. 3.Выполнение индивидуального домашнего задания.	3
	<b>Тема 1.2.</b> Влияние строения углеводородов на их физико-химические свойства. Влияние углеводородного состава нефтей на их свойства.	1.Чтение основного учебника Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницын С.А. Химия и технология нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009. 2. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. Химия нефти и газа: уч. пособие для вузов / Под ред. В.А. Праскурекова, А.Е. Дабкина. – Л: Химия, 1981; Рябов Д.В. Химия нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009; Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: учебник для вузов.- М., Колосс, 2004. 3.Выполнение индивидуального домашнего задания.	3



Раздел	Тема	Содержание занятий	Трудоемкость, часов
2	<b>Тема 2.1.</b> Классификация, номенклатура углеводородных компонентов нефти. Требования к содержанию углеводородных соединений нефтепродуктах.	1. Чтение основного учебника Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницын С.А. Химия и технология нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009. 2. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. Химия нефти и газа: уч. пособие для вузов / Под ред. В.А. Праскурекова, А.Е. Драбкина. – Л: Химия, 1981; Рябов Д.В. Химия нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009; Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: учебник для вузов.- М., Колосс, 2004. 3. Выполнение индивидуального домашнего задания.	3
	<b>Тема 2.2.</b> Методы очистки нефтепродуктов от не углеводородных компонентов.	1. Чтение основного учебника Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницын С.А. Химия и технология нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009. 2. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. Химия нефти и газа: уч. пособие для вузов / Под ред. В.А. Праскурекова, А.Е. Драбкина. – Л: Химия, 1981; Рябов Д.В. Химия нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009; Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: учебник для вузов.- М., Колосс, 2004. 3. Выполнение индивидуального домашнего задания.	3
3	<b>Тема 3.1.</b> Термические методы переработки легких компонентов нефтей (получение этилена, пропилена, ацетилен, синтез-газа).	1. Чтение основного учебника Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницын С.А. Химия и технология нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009. 2. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. Химия нефти и газа: уч. пособие для вузов / Под ред. В.А. Праскурекова, А.Е. Драбкина. – Л: Химия, 1981; Рябов Д.В. Химия нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009; Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: учебник для вузов.- М., Колосс, 2004. 3. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (4).	4

Раздел	Тема	Содержание занятий	Трудоемкость, часов
	<b>Тема 3.2.</b> Термические методы переработки тяжелых компонентов нефтей.	<p>1. Чтение основного учебника Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницын С.А. Химия и технология нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009.</p> <p>2. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. Химия нефти и газа: уч. пособие для вузов / Под ред. В.А. Праскурекова, А.Е. Дабкина. – Л: Химия, 1981; Рябов Д.В. Химия нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009; Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: учебник для вузов.- М., Колосс, 2004.</p> <p>3. Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (4).</p> <p>4. Оформление отчета по лабораторной работе по методическому указанию</p>	4
4	<b>Тема 4.1</b> Процессы гидроочистки и риформинга нефтяных фракций.	<p>1. Чтение основного учебника Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницын С.А. Химия и технология нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009.</p> <p>2. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. Химия нефти и газа: уч. пособие для вузов / Под ред. В.А. Праскурекова, А.Е. Дабкина. – Л: Химия, 1981; Рябов Д.В. Химия нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009; Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: учебник для вузов.- М., Колосс, 2004.</p> <p>3. Выполнение индивидуального домашнего задания.</p> <p>4. Оформление отчета по лабораторной работе по методическому указанию.</p>	3
	<b>Тема 4.2.</b> Процесс каталитического крекинга и гидрокрекинга нефтяных фракций.	<p>1. Чтение основного учебника Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницын С.А. Химия и технология нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009.</p> <p>2. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. Химия нефти и газа: уч. пособие для вузов / Под ред. В.А. Праскурекова, А.Е. Дабкина. – Л: Химия, 1981; Рябов Д.В. Химия нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009; Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: учебник для вузов.- М., Колосс, 2004.</p> <p>3. Выполнение индивидуального домашнего задания.</p>	3

Раздел	Тема	Содержание занятий	Трудоемкость, часов
	<b>Тема 4.3.</b> Процессы изомеризации и алкилирования нефтяных фракций.	1.Чтение основного учебника Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницын С.А. Химия и технология нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009. 2. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. Химия нефти и газа: уч. пособие для вузов / Под ред. В.А. Праскурекова, А.Е. Дробкина. – Л: Химия, 1981; Рябов Д.В. Химия нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009; Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: учебник для вузов.- М., Колосс, 2004. 3.Выполнение индивидуального домашнего задания.	2
5	<b>Тема 5.1</b> Свойства, методы анализа и применение наиболее крупнотоннажных нефтепродуктов (бензина, дизельного топлива, смазочных материалов).	1.Чтение основного учебника Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницын С.А. Химия и технология нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009. 2. Работа с конспектом по рекомендованной литературе. Химия нефти и газа: уч. пособие для вузов / Под ред. В.А. Праскурекова, А.Е. Дробкина. – Л: Химия, 1981; Рябов Д.В. Химия нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009; Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: учебник для вузов.- М., Колосс, 2004. 3.Выполнение индивидуального домашнего задания.	6

## 6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

**Таблица 6.2. Список литературы для самостоятельной работы**

№ п/п	Наименование источника
1	Химия нефти и газа: уч. пособие для вузов / Под ред. В.А. Праскурекова, А.Е. Дробкина. – Л: Химия, 1981. – 359 с.
2	Рябов Д.В. Химия нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009.- 336 с.
3	Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницын С.А. Химия и технология нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009.- 400 с.
4	Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: учебник для вузов.- М., Колосс, 2004.- 456 с.

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organ\\_iz\\_samoct\\_rab.pdf20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organ_iz_samoct_rab.pdf20).

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной «Химия нефти и нефтепродуктов» отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2)

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины «Химия нефти и нефтепродуктов» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

**Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине**

№ пп	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			ниже порогового К <sub>1</sub>	Пороговый К <sub>2</sub>	Углубленный К <sub>3</sub>	Продвинутый К <sub>4</sub>	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Зачет
		Деятельностная компонента (Задачи, задания)	Отсутствие решения	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными недочетами	Правильное решение без ошибок	

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации: **зачет**

**Знаниевый компонент** (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами - **З<sub>1</sub>**;
- уровень воспроизведения - **З<sub>2</sub>**;
- уровень извлечения новых знаний - **З<sub>3</sub>**.

**Деятельностный компонент** (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - **У<sub>1</sub>**;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - **У<sub>2</sub>**;
- умение решать нестандартные задачи - **У<sub>3</sub>**.

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (табл. 7.2)

**Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования**

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
<b>Знать Код_компетенции ПСК-8</b>					
<b>З<sub>1</sub>:</b> Знать классификацию, номенклатуру соединений нефтей и нефтепродуктов;	Не знает классификацию, номенклатуру соединений нефтей и нефтепродуктов	Затрудняется в четких формулировках классификации, номенклатуры соединений нефтей и нефтепродуктов	Знает классификацию, номенклатуру соединений нефтей и нефтепродуктов, но не все положения формулирует четко	Знает классификацию, номенклатуру соединений нефтей и нефтепродуктов, дает четкие, взвешенные ответы на поставленные вопросы	Тестирование, выполнение индивидуальных заданий, участие в обсуждении проблемных вопросов
<b>З<sub>2</sub>:</b> Знать основные термические и каталитические методы переработки нефтяных фракций	Не знает основные термические и каталитические методы переработки нефтяных фракций	Знает основные термические и каталитические методы переработки нефтяных фракций, но не дает четких ответов на поставленные вопросы	Знает основные термические и каталитические методы переработки нефтяных фракций, но иногда затрудняется при обсуждении деталей технологий.	Знает основные термические и каталитические методы переработки нефтяных фракций, четко и быстро отвечает на поставленные вопросы	

З <sub>3</sub> :Знать методы получения, свойства и применение нефтепродуктов	Не знает методы получения, свойства и применение нефтепродуктов	Знает только некоторые методы получения, свойства и применение нефтепродуктов.	Знает методы получения, свойства и применение нефтепродуктов; но не отвечает четко на некоторые вопросы.	Знает методы получения, свойства и применение нефтепродуктов; без затруднений, грамотно отвечает на поставленные вопросы, приводит все необходимые примеры	
<b>Уметь</b> Код компетенции <b>ПСК-8</b>					
У <sub>1</sub> : Уметь идентифицировать органические вещества, содержащиеся в нефтях и нефтепродуктах.	Не умеет идентифицировать органические вещества, содержащиеся в нефтях и нефтепродуктах.	Не всегда правильно умеет идентифицировать органические вещества, содержащиеся в нефтях и нефтепродуктах.	Допускает незначительные ошибки при идентификации органических веществ, содержащихся в нефтях и нефтепродуктах.	Без ошибок идентифицирует органические вещества, содержащиеся в нефтях и нефтепродуктах.	<b>Тестирование, выполнение индивидуальных заданий, обсуждение проблемных вопросов</b>
У <sub>2</sub> Использовать знание основных химических реакций, связанных с термической и каталитической переработкой нефтей для решения профессиональных задач	Не умеет использовать знание основных химических реакций, связанных с термической и каталитической переработкой нефтей для решения профессиональных задач	Не всегда правильно использует знание основных химических реакций, связанных с термической и каталитической переработкой нефтей для решения профессиональных задач	Достаточно уверенно использует знание основных химических реакций, связанных с термической и каталитической переработкой нефтей для решения профессиональных задач, но допускает некоторые неточности.	Уверенно использует знание основных химических реакций, связанных с термической и каталитической переработкой нефтей для решения профессиональных задач	

У <sub>3</sub> Использовать в практической деятельности специализированные знания по химии нефти и нефтепродуктов для освоения процессов производства нефтепродуктов	Не может использовать в практической деятельности специализированные знания по химии нефти и нефтепродуктов для освоения процессов производства нефтепродуктов	Не всегда правильно использует в практической деятельности специализированные знания по химии нефти и нефтепродуктов для освоения процессов производства нефтепродуктов.	Умеет использовать в практической деятельности специализированные знания по химии нефти и нефтепродуктов для освоения процессов производства нефтепродуктов, но допускает некоторые неточности	Уверенно использует в практической деятельности специализированные знания по химии нефти и нефтепродуктов для освоения процессов производства нефтепродуктов	
---	--	--	--	--	--

**Таблица 7.3. Материалы для текущей аттестации.**

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

**Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине**

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Шкала оценивания на этапе текущего контроля			
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
Работа на лекциях	Выполнение тестов	1	Выполнение менее 50%	Выполнение 50 -75%	Выполнение более 76 - 95%	Выполнение более 95%
Работа на практических занятиях	Выполнение индивидуальных заданий	2	Выполнение менее 50%	Выполнение выше 50 75%	Выполнение более 75-95%	Выполнение более 95%
Работа на лабораторных занятиях	Отчеты по выполненной работе	3	Работа не закончена.	Работа выполнена, но есть серьезные погрешности и в оформлении	Стандартно выполненная работа представлена отчетом выполненным в соответствии с требованиями.	Работа выполнена и оформлена с использованием нестандартных средств, использование которых обосновано.
<b>Оценка</b>			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

### Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	<b>1.2 + 2.2 + 3.2</b> или <b>1.1 + 2.2 + 3.2</b>
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	<b>1.3 + 2.3 + 3.3</b> или <b>1.2 + 2.3 + 3.3</b>
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	<b>1.4 + 2.4 + 3.4</b> или <b>1.3 + 2.4 + 3.4</b>

#### 7.4. Материалы для промежуточной аттестации.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачет**  
Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации приведена в табл. 7.4.

**Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине**

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				Этапы контроля
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Подготовка ответа на теоретический вопрос	Устный ответ		Нет ответа	Ответ не уверенный	Хороший ответ	Отличный ответ	Устный ответ
Выполнение практических работ	Выполнен ие заданий		Невыполнен ные задания	Выполнен ы с ошибками	Выполнение без ошибок с отдельными замечаниям и	Выполнен ие без замечаний	Защита решений
Отработка пропущенных лабораторных занятий	Оформлен ие отчета по лаборатор ной работе		Не выполнена лабораторна я работа	выполнена практическ ая часть	Выполнена практическа я часть, произведена обработка эксперимент альных данных	Подготовл ен отчет по работе	Защита лабораторн ой работы
Усвоение материала	Знаниевая компонент а	З	Невыполнен ия заданий	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	<b>зачет</b>
	Деятельно стная (тесты, задания)	У	Отсутствие отчета по лабораторны м работам, не решены задачи	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными замечаниям и	Верное решение без ошибок	



<b>Оценка</b>	Не зачтено	зачет	зачет	зачет	
---------------	------------	-------	-------	-------	--

**Критериальная оценка** (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	зачет	$Z_1 + Y_2$ или $Z_2 + Y_1$
Углубленный уровень	зачет	$Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$ или $Z_2 + Y_3$
Продвинутый уровень	зачет	$Z_4 + Y_4$ или $Z_3 + Y_4$

«Зачет» заслуживает обучающийся, полностью выполнивший учебный план, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

«Зачет» не выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности**

#### **7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства**

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2- 5.4, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5).

**Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств**

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество
1	<b>Тема 1.1.</b> Классификация нефтей и нефтепродуктов. Номенклатура углеводородов нефти и нефтепродуктов.	ПСК-8	5	Вопросы для зачета Индивидуальные задания	1

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество
	<b>Тема 1.2.</b> Влияние строения углеводородов на их физико-химические свойства. Влияние углеводородного состава нефтей на их свойства.	ПСК-8	5	Вопросы для зачета Индивидуальные задания	1
2	<b>Тема 2.1.</b> Классификация, номенклатура углеводородных компонентов нефти. Требования к содержанию углеводородных соединений в нефтепродуктах.	ПСК-8	5	Вопросы для зачета Индивидуальные задания	1
	<b>Тема 2.2.</b> Методы очистки нефтепродуктов от углеводородных компонентов.	ПСК-8	5	Вопросы для зачета Индивидуальные задания	1
3	<b>Тема 3.1.</b> Термические методы переработки легких компонентов нефтей (получение этилена, пропилена, ацетилен, синтез-газа).	ПСК-8	5	Вопросы для зачета Индивидуальные задания	1
	<b>Тема 3.2.</b> Термические методы переработки тяжелых компонентов нефтей.	ПСК-8	5	Вопросы для зачета Индивидуальные задания	1
4	<b>Тема 4.1</b> Процессы гидроочистки и риформинга нефтяных фракций.	ПСК-8	5	Вопросы для зачета Индивидуальные задания	1
	<b>Тема 4.2.</b> Процессы каталитического крекинга и гидрокрекинга нефтяных фракций.	ПСК-8	5	Вопросы для зачета Индивидуальные задания	1
	<b>Тема 4.3.</b> Процессы изомеризации и алкилирования нефтяных фракций.	ПСК-8	5	Вопросы для зачета Индивидуальные задания	1
5	<b>Тема 5.1</b> Свойства, методы анализа и	ПСК-8	5	Вопросы для зачета	1

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество
	применение наиболее крупнотоннажных нефтепродуктов (бензина, дизельного топлива, смазочных материалов).				

## 7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения

### 7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

Объектами оценивания выступают (таблица 7.3, 7.5):

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками (выполнение практических работ);
- результаты самостоятельной работы (домашняя работа).

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Лабораторные работы выполняются в группах по 2 человека. Преподаватель проверяет протокол измерений. Отчет по лабораторной работе выполняет каждый студент.

Требования к оформлению отчета приведены в методических указаниях. Отчеты проверяются, при необходимости возвращаются на исправление. Обязательно 100% выполнение лабораторных работ.

Основанием для допуска к зачету служит выполнение всех предусмотренных программой работ.

#### 7.5.2.1.1 Образцы заданий для практических занятий

1. Нарисовать блок-схему установки АВТ-ЭЛОУ.
2. Перечислить фракции, получаемые при разгонке нефти.
3. Указать направления применения прямогонных бензиновых фракций.
4. Указать направления применения вакуумных газойлей.
5. Указать направления применения нефтяных остатков.
6. Указать условия превращения нефтяных остатков в битумы, нефтяной кокс, сажу.
7. Написать основные реакции, характерные для термических превращений углеводородов.
8. Написать основные реакции, характерные для пиролиза с целевым получением этилена и пропилена.
9. Провести сравнение основных вариантов реакционных узлов пиролиза с целевым получением ацетилена.
10. Написать основные реакции, характерные для процесса получения синтез-газа.
11. Написать основные реакции, характерные для процесса риформинг.
12. Написать основные реакции, характерные для процесса гидроочистки.
13. Написать основные реакции, характерные для процесса каталитического крекинга.

14. На примере конкретного углеводорода расписать стадии радикально-цепных термических превращений углеводородов.
15. На примере конкретного углеводорода расписать стадии кислотно-катализируемых превращений углеводородов.
16. Указать катализаторы, применяемые в различных процессах нефтепереработки.
17. Перечислит гидрогенизационные процессы нефтепереработки и представить их основное назначение.
18. Представить блок-схему разделения углеводородной фракции С4 экстрактивной дистилляцией.
19. Представить блок-схему выделения бензола из легкого пироконденсата на установке ЭП-300.
20. Представить блок-схему выделения индивидуальных ароматических углеводородов из фракции С8.
21. Провести сравнение влияния состава бензинов и дизельных топлив на их свойства.
22. Нарисовать блок-схему процесса пиролиза с целевым получением этилена и пропилена.
23. Указать задачи, решаемые путем введения водяного пара в сырье пиролиза, от чего зависит соотношение пара и сырья.
24. Нарисовать блок-схему процесса пиролиза с целевым получением ацетилена.
25. Нарисовать блок-схему процесса риформинг.
26. Нарисовать блок-схему процесса гидроочистки.
27. Нарисовать блок-схему процесса каталитический крекинг.
28. Нарисовать блок-схему процесса алкилирование.
29. Нарисовать блок-схему процесса получения синтез-газа термической конверсией мазута.
30. Нарисовать блок-схему процесса получения синтез-газа каталитической конверсией метана.

#### **7.5.2.1.2 Перечень вопросов для текущей аттестации**

1. Вопросы к разделу «Химия и технология термических процессов переработки нефти и газа»
  - 1.1 Основные требования к нефтяным фракциям, используемым в качестве химического сырья.
  - 1.2 Основные реакции и механизм превращений в термических процессах переработки нефти и газа.
  - 1.3 Термодинамические закономерности термических превращений углеводородов нефти и газа.
  - 1.4 Основные применяемые в нефтехимии термические процессы переработки нефти и газа.
  - 1.5 Влияние качества сырья и технологических параметров на процессы пиролиза.
  - 1.6 Процессы пиролиза и термического крекинга. Выбор оптимальных условий проведения процессов.
  - 1.7 Основные типы реакционных узлов для проведения пиролиза с получением олефинов.
  - 1.8 Способы разделения и очистки получаемых продуктов пиролиза. Назначение продуктов пиролиза.
  - 1.9 Производство ацетилена методом пиролиза.
  - 1.10 Назначение и технология процесса висбрекинга.
  - 1.11 Назначение и технология процесса коксования нефтяных остатков.
  - 1.12 Назначение и технология процесса получения нефтяных битумов.
  - 1.13 Получение синтез-газа термической конверсией мазута.

## 2. Вопросы к разделу «Химия и технология каталитических процессов переработки нефти и газа»

- 2.1 Теоретические основы и технология каталитических процессов переработки нефти и газа.
- 2.2 Химия и технология процессов гидроочистки.
- 2.3 Химия и технология процессов каталитического крекинга.
- 2.4 Химия и технология процессов риформинга.
- 2.5 Химия и технология каталитической изомеризации парафинов.
- 2.6 Химия и технология каталитического алкилирования парафинов.
- 2.7 Химия и технология каталитической изомеризации ароматических углеводородов.
- 2.8 Химия и технология процессов гидрокрекинга.
- 2.9 Химия и технология каталитической конверсии углеводородов в синтез-газ.
- 2.10 Краткая характеристика и классификация нефтеперерабатывающих заводов.

### 7.5.2.1.3 Образцы тестовых заданий для проведения текущей аттестации

- 1) Каких углеводородов нет в нефтях:
  - а) алканов
  - б) диенов
  - в) аренов
  - г) нафтенов
- 2) Газовые гидраты представляют собой
  - а) газообразные смеси углеводородов и воды
  - б) сжиженные компоненты природных газов
  - в) кристаллические соединения, содержащие молекулы воды и углеводородов разных классов
  - г) кристаллические соединения, содержащие молекулы воды и метана или его низших гомологов
- 3) Какие примеси наиболее строго нормируются в бензинах:
  - а) Серосодержащие
  - б) Азотсодержащие
  - в) Кислородсодержащие
  - г) Углеродсодержащие
- 4) Что остается в кубе атмосферной колонны разгонки нефти:
  - а) полугудрон
  - б) дизельное топливо
  - в) гудрон
  - г) мазут
- 5) Какие нефтепродукты относятся к светлым:
  - а) Имеющие температуру выкипания менее 500 °С
  - б) Имеющие цветность не более 1 ед. по иодной шкале
  - в) Имеющие вымоющую стойкость к потемнению при хранении
  - г) Имеющие температуру выкипания менее 500 °С
- 6) Основное назначение установки ЭЛОУ:
  - а) удаление сернистых примесей из природных газов
  - б) удаление растворенных газообразных углеводородов из нефтей
  - в) удаление примесей металлов из нефтей
  - г) удаление примесей солей из нефтей
- 7) Стабилизация бензина – это:
  - а) введение антиокислительных присадок в бензины
  - б) удаление растворенных газообразных углеводородов из бензиновых фракций
  - в) повышение октанового числа бензинов

г) экстракция кислых примесей из бензинов

8) Какие серосодержащие примеси наиболее тяжело удаляются из нефтепродуктов:

а) сероводород

б) меркаптаны

в) тиофены

г) сероуглерод

9) Наиболее пригодным сырьем для получения этилена является:

а) метан

б) бензиновая фракция

в) мазут

г) ШФЛУ

10) Арены практически не образуются в процессе:

а) алкилирования

б) пиролиза с целевым получением ацетилена

в) пиролиза с целевым получением этилена

г) риформинга

11) Для снижения коксообразования при пиролизе применяется:

а) введение водорода

б) введение водяного пара

в) предварительная очистка сырья от ароматических соединений

г) снижение температуры до 700-750 °С

12) Пиролиз с получением этилена в основном проводят:

а) в печах Вульфа

б) в лифт-реакторах

в) в пластинчатых теплообменниках

г) в трубчатых печах

13) При термоллизе алканов наиболее легко расщепляются С-С связи:

а) линейных алканов

б) разветвленных алканов

в) разветвленных алкенов

г) ароматических углеводородов с линейными алкильными заместителями

14) Реакция крекинга алканов начинает протекать с заметной скоростью в температурном интервале:

а) 500-600 °С

б) 400-500 °С

в) 600-700 °С

г) 700-800 °С

15) Для выделения 1,3-бутадиена из фракции углеводородов С<sub>4</sub> используется:

а) селективная отгонка 1,3-бутадиена

б) селективная кристаллизация 1,3-бутадиена

в) селективная экстракция 1,3-бутадиена

г) селективное этаноламинное связывание 1,3-бутадиена

16) В каталитическом крекинге для поддержания теплового баланса используется:

а) предварительный перегрев углеводородного сырья

б) добавление водяного пара к сырью

в) регенерация катализатора

г) вывод реакционных газов на дополнительный подогрев в печи-перегреватели

17) Катализаторы процесса риформинг в качестве основного каталитического компонента содержат:

а) никель и молибден

б) платину и молибден

в) платину и кобальт

г) платину и рений

18) Процесс гидроочистки нефтяных фракций основан на:

- а) на промывке углеводородных фракций водой
- б) на высокотемпературной обработке углеводородных фракций водяным паром
- в) на реакциях гидратации примесей в углеводородных фракциях
- г) на реакциях гидрирования примесей в углеводородных фракциях

19) К гидрогенизационным процессам нефтепереработки не относится:

- а) алкилирование
- б) изомеризация н-бутана
- в) риформинг
- г) гидрокрекинг

20) Для изменения соотношения монооксида углерода и водорода в синтез-газе используется:

- а) варьирование давления
- б) возвращение диоксида углерода в рецикл
- в) варьирование доли водяного пара в сырье
- г) изменение конструкционного узла

21) Индекс вязкости нефтяных масел характеризует:

- а) высокотемпературную динамическую вязкость
- б) низкотемпературную динамическую вязкость
- в) низкотемпературную кинематическую вязкость
- г) степень повышения кинематической вязкости при нагреве

22) Высокое октановое число бензинов обеспечивает высокое содержание:

- а) линейных алканов
- б) разветвленных алканов
- в) нафтенов
- г) линейных алкенов

#### 7.5.2.2. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Таблица 7.6 Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ПСК-8	1-20 1. Классификация нефтей 2. Классификация нефтепродуктов. 3. Номенклатура углеводородов нефти и нефтепродуктов. 4. Влияние строения углеводородов на их физико-химические свойства. 5. Влияние углеводородного состава нефтей на их свойства. 6. Номенклатура не углеводородных компонентов нефти. 7. Требования к содержанию не углеводородных соединений в нефтепродуктах. 8. Методы очистки нефтепродуктов от не углеводородных компонентов. 9. Термические методы переработки легких компонентов нефтей (получение этилена, пропилена). 10. Термические методы переработки легких компонентов нефтей (получение ацетилена). 11. Термические методы переработки легких компонентов	1-30

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
		нефтей (получение синтез-газа). 12. Термические методы переработки тяжелых компонентов нефтей. 13. Процесс гидроочистки нефтяных фракций и нефтепродуктов.. 14. Процесс риформинга бензинов.  15. Процесс каталитического крекинга. 16. Процесс гидрокрекинга. 17. Процессы, связанные с изомеризацией углеводородов. 18. Процессы алкилирования (получение компонентов бензинов из фракций С4). 19. Свойства, методы анализа и применение бензинов и дизельных топлив. 20. Свойства, методы анализа и применение нефтяных смазочных материалов.	

**7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г.  
[http://www.ntnu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_ngty/pologo\\_fonde\\_ocen\\_sredstv.pdf](http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf) ;

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ [http://www.ntnu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_ngty/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf) ;

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

**Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой**

Код по учебному плану полное название дисциплины <b>Б 1.В.ДВ.2.2</b> <b>«Химия нефти и нефтепродуктов»</b>	К какой части Б1 относится дисциплина	
	<input type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла
Код направления <b>15.03.02</b>	Наименование направления подготовки, профиля <b>Технологические машины и оборудование</b> <b>«Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»</b>	



**ТМО**

*(аббревиатура направления / специальности)*

Уровень подготовки  специалист  
 бакалавр  
 магистр

Форма обучения  очная  
 заочная  
 очно-заочная

2019  
*(год утверждения учебного плана ОПОП)*

Семестр(ы) 2

Количество групп 1  
 Количество студентов 20

Составители программы:  
 Шишулина А.В., ДПИ, кафедра «Химические и пищевые технологии», телефон 341870,  
 e-mail AnnaChichoulina@gmail.com.

### СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Рябов Д.В. Химия нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009.- 336 с.	10
2	Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницын С.А. Химия и технология нефти и газа: учебник для вузов.- М., Форум, 2009.- 400 с.	7
3	Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: учебник для вузов.- М., Колосс, 2004.- 456 с.	4
2 Дополнительная литература		
1	<b>Абрамова, Л.И.</b> Материальные расчеты технологических процессов переработки природных энергоносителей. Химические процессы [Текст и электронные текстовые данные] : учебное пособие для вузов / Л. И. Абрамова, Р. А. Наволокина, С. М. Данов. - Н.Новгород, 2015. - 204с.	100
2	<b>Абрамова, Л.И.</b> Материальные расчеты технологических процессов переработки природных энергоносителей. Физические процессы [Текст и электронные текстовые данные] : учебное пособие для вузов / Л. И. Абрамова, Р. А. Наволокина, С. М. Данов. - Н.Новгород, 2015. - 260с.	100

**Основные данные об обеспеченности на** \_\_\_\_\_  
*(дата составления рабочей программы)*

основная литература  обеспечена  не обеспечена

дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

**Данные об обеспеченности на** \_\_\_\_\_

(дата составления рабочей программы)

основная литература	<input type="checkbox"/>	обеспечена	<input type="checkbox"/>	не обеспечена
дополнительная литература	<input type="checkbox"/>	обеспечена	<input type="checkbox"/>	не обеспечена

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### 9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
2. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
3. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
4. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
5. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

### 9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

#### 9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub)

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

WebofScience [http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do)

Scopus <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref\\_gyrnal\\_14.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm)

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ

[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza\\_gost.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm)

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl\\_ych.html](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html)

Доступ онлайн

Научные журналы НЭИКОН

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань"

ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

### **9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексеева**

Электронная библиотека [http://cdot-nntu.ru/?page\\_id=312](http://cdot-nntu.ru/?page_id=312)

### **9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://http://www.dpi-ngtu.ru/>**

#### **9.4.1. Электронные библиотечные системы**

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### **9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ**

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

**Реферативные журналы Falcon 2.0** - локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepoddingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateli-prepodovdpi>

Бюллетень новых поступлений [http://dpi-ngtu.ru/doc\\_for\\_load/novie\\_postuplenia.pdf](http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf)

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;

«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>

Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>

Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева

<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

#### **9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>**

Официальные сайты

Образовательные ресурсы

Библиотеки в интернете

Патенты и стандарты

Информационные центры

Энциклопедии, справочники, словари

#### **9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>**

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

10.1. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:  
[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20).  
Дата обращения 23.09.2015.
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:  
[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samost\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20). Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:  
[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:  
[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для оформления отчетов по лабораторным работам, тестирования, справочной информации, электронных конспектов лекций

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательского состава используется программное обеспечение:

-Microsoft office (Excel, Word, Power Point);

- Портал электронного обучения НГТУ.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Химия нефти и нефтепродуктов» оборудованы две специализированные лаборатории в соответствии с требованиями по конкретному направлению подготовки

**Таблица 12.1 – Сведения о помещениях для проведения занятий по дисциплине**

№ ауд.	Наименование аудитории	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
2305	Аудитория лекционных занятий	60	50
2405а	Компьютерный класс	40	15
2410	Лаборатория «Химия и технология органических веществ»	80	15
2412	Лаборатория «Химия и технология органических веществ»	80	15

**Таблица 12.2 – Основное учебное оборудование для проведения занятий по дисциплине**

№ ауд.	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень основного оборудования
2305	Аудитория лекционных занятий	мультимедийное оборудование
2410, 2412	Лаборатория «Химия и технология органических веществ»	Вакуумный насос, сушильный шкаф, трубчатые печи с катализатором, ультратермостат, хроматографы «Хромос 1000», «Цвет-102», газовые часы, аналитические весы, газоанализатор, спектрофотометр, КИП и др.
2405а	Компьютерный класс	Персональные компьютеры 5 шт.