

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 19:24:34
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы бакалавриата

**Проектирование, эксплуатация и диагностика
технологических машин и оборудования**

Профессиональный модуль

Оборудование нефтегазопереработки

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		профессор В.М.Потехин

Рабочая программа дисциплины «Технология переработки нефти и газа» обсуждена на заседании кафедры технологии нефтехимических и углехимических производств

протокол от «__» _____ 201__ № __
Заведующий кафедрой

В.В. Потехин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «__» _____ 201__ № __

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки Технологические машины и оборудо- вание		Доцент А.Н.Луцко
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3	Объем дисциплины.....	6
4	Содержание дисциплины.....	6
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2	Занятия лекционного типа	7
4.3	Занятия семинарского типа	7
4.4	Самостоятельная работа обучающихся.....	8
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	9
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	9
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	10
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	10
10.1	Информационные технологи.....	10
10.2	Программное обеспечение.....	10
10.3	Информационные справочные системы.....	10
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Таблица 1

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - альтернативные технологии переработки нефти и газа; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить с использованием ЭВМ технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса переработки сырья; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ;
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные отечественные и зарубежные литературные и иные (интернет) информационные источники по технологии переработки нефти и газа; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать необходимые источники информации для подготовки семинарского занятия и при подготовке к экзамену по курсу технологии переработки нефти и газа; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами процессов первичной и вторичной переработки нефти и газа.
ПК-11	Способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основное технологическое оборудование (печи, ректификационные колонны, компрессоры, насосы, холодильники, кипятильники, конденсаторы, сепараторы.абсорберы), используемое при переработке нефти и газа; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рационально компоновать вновь вводимое оборудование при реконструкции установок первичной

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		и вторичной переработки нефти и газа; Владеть: - навыками эксплуатации основного и вспомогательного оборудования при переработке нефти и газа в штатной и нештатной ситуациях.
ПК-15	умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	Знать: - требуемые характеристики основного оборудования при переработке нефти и газа; Уметь: - выбрать необходимое оборудование для осуществления определенной технологии при переработке нефти и газа; Владеть: -практическими навыками эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, используемого при переработке нефти и газа

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология переработки нефти и газа» относится к профессиональному модулю по выбору Б1.В.ДВ.02.03 «Оборудование нефтегазопереработки» и является обязательной (Б1.В.ДВ.02.03.07), изучается на 3 и 4 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении предшествующих фундаментальных и общеинженерных дисциплин "Химия", «Органическая химия», "Математика", "Процессы и аппараты химической технологии". Полученные в процессе изучения дисциплины «Технология переработки нефти и газа» знания, умения и навыки могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Объем дисциплины

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/144
Контактная работа с преподавателем:	12
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	4
лабораторные работы	–
практические занятия	4
курсовое проектирование	–
КСР	–
другие виды контактной работы	–
Самостоятельная работа (в том числе 80 на КП)	123
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	2 Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КП, экзамен (9)

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного ти- па, акад. часы	Занятия семинар- ского типа, академ. часы			Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетен- ции
			Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР		
1	Происхождение нефти и газа	-	-	-	-	13	ОПК-1
2	Химия нефти и газа	2	-	1	-	22	ПК-1
3	Основы подготовки к переработке и разделению нефти и газа	2	-	-	-	18	ПК-11
4	Термические процессы переработки нефти и газа	2	-	1	-	30	ПК-11
5	Основы процессов изомеризации, каталитического крекинга, риформинга, гидроочистки и гидрокрекинга	2	-	2	-	40	ПК-15
Итого		8	-	4	-	123	

4.2 Занятия лекционного типа

Таблица 4

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Химия нефти и газа. Фракционный и химический состав нефтей. Алканы, нафтены, арены, гибридные соединения нефти., N-,S-,O- содержащие соединения нефти и газа.	2	Использование слайд-презентаций
3	Основы подготовки к переработке и разделению нефти и газа. Природные и попутные газы нефтепереработки. Газовые конденсаты. Г'азогидраты.	2	
4	Термические процессы переработки нефти и газа. Назначение процесса и условия проведения. Влияние параметров процесса на состав и выход продуктов.	2	
5	Основы процессов изомеризации, каталитического крекинга, риформинга, гидроочистки и гидрокрекинга. Общие сведения о катализе и катализаторах нефтепереработки.	2	Тренинг

4.3 Занятия семинарского типа

Таблица 5

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Химия нефти и газа. Химические процессы образования углеводородов и гетероатом-ных соединений нефти	1	Устный опрос №1
4	Термические процессы переработки нефти и газа). Пиролиз углеводородных газов и бензиновых фракций. Висбрекинг, получение нефтяного кокса и технического углерода.	1	
5	Основы процессов изомеризации, каталитического крекинга, риформинга, гидроочистки и гидрокрекинга. Катализаторы процессов нефтепереработки. Основные технологические схемы каталитических процессов переработки нефтяных фракций.	2	

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 6

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Гипотезы происхождения нефти и газа. Современные представления об образовании нефти и газа. Типичные нефтегазовые бассейны России. Современные представления о строении твердых каустобиолитов (углей, керогена, сланцев, богхедов).	13	Устный опрос №1
2	Фракционный и химический состав нефтей. Алканы, нафтены, арены, гибридные соединения нефти., N-, S-, O- содержащие соединения нефти и газа, строение смол и асфальтенов. Физические свойства нефти, газа и нефтепродуктов. Состав и физико-химические свойства газа, нефти. Характеризующий фактор.	22	Устный опрос №2
3	Природные и попутные газы нефтепереработки. Газовые конденсаты. Газогидраты. Осушители газов и их свойства. Фракционирование нефти и газов. Характеристика нефтяных дистиллятов и остаточных фракций.	18	Устный опрос №3
4	Назначение процесса и условия проведения. Влияние параметров процесса на состав и выход продуктов. Коксование остаточных нефтяных фракций. Получение технического углерода (сажи).	30	Письменный опрос №1
5	Общие сведения о катализе и катализаторах нефтепереработки. Гидроочистка нефтяных фракций. Каталитические процессы переработки нефтяных фракций: риформинг, изомеризация, крекинг, гидрокрекинг. Назначение процессов и условия их проведения. Механизм термического крекинга парафинов, нафтенов, олефинов и аренов. Влияние параметров процесса на состав и выход продуктов.	40	Устный опрос №4

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационной образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена и защиты КП.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Подготовка нефти к переработке. Первичная переработка нефти на установках АЗ и АВГ.
2. Каталитический крекинг. Типы установок. Качество получаемых продуктов.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник для бакалавров и магистров по направлениям: "Химическая технология" (бакалавры), "Химическая технология" (магистры) / В. М. Потехин, В. В. Потехин. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 896 с. (ЭБС)

Дополнительная литература:

2. Потехин, В. М. Теоретические основы процессов переработки природных энергоносителей : учебное пособие для заочной формы обучения спец. "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов" / В. М. Потехин, А. М. Сыроежко, Б.В. Пскаревский; СПбГГИ(ТУ). Каф.технологиинефтегехим. и углехим. пр-в. - СПб. : [б. и.].2010 - Часть I. - 2010. - 155 с.(ЭБ)
3. Рудин, М. Г. Карманный справочник нефтепереработчика [] : справочное издание / М.Г. Рудин, В. Е. Сомов, А. С. Фомин; под ред. М. Г. Рудина. - 2-е изд., испр. и доп. - М.:ЦНИИТЭНефтехим, 2004. - 333 с.

Вспомогательная

4. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ: Серия книг для специалистов «Профессионал». – СПб: НПО «Мир и семья», 2002. – 971 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Технология переработки нефти и газа» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1 Информационные технологии

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- использование мультимедийных средств в лабораторном практикуме
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2 Программное обеспечение

- Microsoft Office Standard;
- MathCAD;
- Aspen HYSYS.

10.3 Информационные справочные системы

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 25 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется 15 лабораторных установок и компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

12 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Технология переработки нефти и газа»
1 Перечень компетенций и этапов их формирования**

Таблица 7

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-1	Способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	промежуточный
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	промежуточный
ПК-11	Способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	промежуточный
ПК-15	умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	промежуточный

2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Таблица 8

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает альтернативные технологии переработки нефти и газа; Умеет проводить с использованием ЭВМ технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса переработки сырья; Владеет навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ;	Правильные ответы на вопросы к экзамену №1-4 Правильные ответы на вопросы формирования компетенций № 1-7	ОПК-1
Освоение раздела №2	Знает основные отечественные и зарубежные литературные и иные (интернет) информационные источники по технологии переработки нефти и газа; Умеет выбрать необходимые источники информации для подготовки семинарского занятия и при подготовке к экзамену по курсу технологии переработки нефти и газа;	Правильные ответы на вопросы к экзамену №5-6 Правильные ответы на вопросы формирования компетенций № 8-12	ПК-1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	Владеет основами процессов первичной и вторичной переработки нефти и газа		
Освоение раздела № 3	Знает основное технологическое оборудование (печи, ректификационные колонны, компрессоры, насосы, холодильники, кипятильники, конденсаторы, сепараторы.абсорберы), используемое при переработке нефти и газа; Умеет рационально скомпоновать вновь вводимое оборудование при реконструкции установок первичной и вторичной переработки нефти и газа; Владеет навыками эксплуатации основного и вспомогательного оборудования при переработке нефти и газа в штатной и нештатной ситуациях.	Правильные ответы на вопросы к экзамену №7-15 Правильные ответы на вопросы формирования компетенций № 13-19	ПК-11
Освоение раздела №4	Знает основное технологическое оборудование (печи, ректификационные колонны, компрессоры, насосы, холодильники, кипятильники, конденсаторы, сепараторы.абсорберы), используемое при переработке нефти и газа; Умеет рационально скомпоновать вновь вводимое оборудование при реконструкции установок первичной и вторичной переработки нефти и газа; Владеет навыками эксплуатации основного и вспомогательного оборудования при переработке нефти и газа в штатной и нештатной ситуациях.	Правильные ответы на вопросы к экзамену №16-24 Правильные ответы на вопросы формирования компетенций № 20-24	ПК-11
Освоение раздела № 5	Знает требуемые характеристики основного оборудования при переработке нефти и газа; Умеет выбрать необходимое оборудование для осуществления определенной технологии при переработке нефти и газа; Владеет практическими навыками эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, используемого при переработке нефти и газа	Правильные ответы на вопросы к экзамену №25-28 Правильные ответы на вопросы формирования компетенций № 25-30	ПК-15

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
промежуточная аттестация проводится на 4 курсе в форме экзамена и защиты КП,
шкала оценивания – бальная.

3 Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации

3.1 Темы курсовых проектов

1. Рассчитать ректификационную колонну первой ступени деасфальтизации гудрона Ромашкинской нефти для установки производительностью 450 тысяч тонн в год по сырью (гудрону). Объемное соотношение пропан/сырье равно 8:1., давление в колонне 44-45 кг/см² Температура верха-82-84°С, температура низа 55-57°С, нагрузка на единицу площади поперечного сечения 40 м³/м² ч. Выход деасфальтизата -61 %, выход асфальтита- 39 %.
2. Рассчитать ректификационную колонну второй ступени деасфальтизации гудрона Ромашкинской нефти для установки производительностью 450 тысяч тонн в год по сырью (гудрону). Объемное соотношение пропан/сырье равно 8:1., давление в колонне 40 кг/см² Температура верха-72-74 С, температура низа 55-51°С, нагрузка на единицу площади поперечного сечения 40 м³/м² ч. Выход деасфальтизата 54- %, выход асфальтита- 46 %.
3. Рассчитать трубчатую печь для нагрева гудрона установки висбрекинга производительностью 1 млн тонн в год. Гудрон – промышленной западно-сибирской нефти. Температура гудрона на входе в печь – 330 С, на выходе из печи- 465 С. Давление на выходе из печи -1, 5 Мпа.
4. Рассчитать бензольную ректификационную колонну блока вторичной ректификации установки ЛГ-8- /300Б ООО ПО «Киришинефтеоргсинтез». Производительность по сырью -14 200 кг/час, Состав сырья – масс. %.-бензол- 65,8; толуол- 33,3 ; , суммарные ксилолы- 0,9; Температура сырья в секции питания колонны- 105°С, температура верха- 89°С, температура низа-130°С. Давление в секции питания- 1,53 кг/см², Условия разделения: содержание бензола в дистилляте- не ниже 99,%, в кубовом остатке не более 0,05%.
5. Рассчитать бензольную ректификационную колонну блока вторичной ректификации установки ЛГ-8- /300Б ООО ПО «Киришинефтеоргсинтез». Производительность по сырью -14 000 кг/час. Состав сырья – масс. %.-бензол- 42,28; толуол- 54,6 ; суммарные ксилолы- 3,2% , их принять за м-ксилол. Температура сырья в секции питания колонны- 115°С, Давление в секции питания- 1,7 кг/см², на верху колонны- 1,5 , внизу- 1,85 кг /см². Условия разделения: содержание бензола в дистилляте- не ниже 99,95%, в кубовом остатке не более 0,05 %
6. Рассчитать колонну окисления гудрона промышленной западно-сибирской нефти в битум марки БДУС 70 /100. Производительность по сырью 200 тысяч тонн в год. Плотность гудрона – 985 кг /см² , плотность битума -1030 кг/см². Выход битума на загруженный гудрон- 96 %. Давление в окислительной колонне- 0,3 МПа, Температура окисления -250°С. Удельный расход воздуха -100 м³/т сырья. Объемная скорость подачи гудрона в колонну - 0,3 ч⁻¹. Температура размягчения гудрона -34°С, товарного битума- 49°С

3.2 Вопросы для оценки сформированности компетенций

Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-1

- 1 Запасы и классификация природных энергоносителей в РФ и мире.
- 2 Уникальные и сверхгигантские месторождения природных энергоносителей в мире и в РФ. Их краткая характеристика.
- 3 Битуминозные нефти и природные битумы, оценка их запасов в РФ и мире.
4. Технологические классификации нефтей, сланцев и углей.
- 5 Общепринятые показатели, характеризующие состав и свойства нефтей и твердых горючих ископаемых.
- 6 Физико- химические свойства светлых нефтепродуктов и тяжелых нефтяных остатков.
- 7 Современные представления о химическом строении углеводородов и их гетеропродных светлых фракций (бензиновой, керосиновой, дизельной) и темных фракций нефтей (мазатов, полугудронов и гудронов).

Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-1

- 8.Металлорганические соединения нефти.
- 9 Химия мальтенов, смол, асфальтенов нефти.
- 10 Изменение закономерностей строения углеводородов нефти с повышением температуры кипения фракции и с увеличением молекулярной массы.
- 11 Интегральный структурный метод в исследовании высококипящих фракций нефти и представления о структуре тяжелых нефтяных остатков, полученные указанным методом.
- 12 Применение ИК-спектроскопии в исследовании нефтей, угля, нефтепродуктов и угольных дистиллятов. ИКС смол и асфальтенов.

Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-11

- 13 Тяжелые нефтяные остатки и битумы как дисперсная система и характер межмолекулярных взаимодействий в этой коллоидной системе.
- 14 Схема расчета структурно-групповых характеристик средней молекулы сложной органической смеси тяжелого нефтяного или пековой смолы) по данным Ии С ЯМР.
- 15.Общие принципы структурной организации асфальтенов.
- 16 Применение метода квазилинейчатых спектров люминесценции для исследования концентратов ароматических углеводородов из нефтей и каменноугольных смол.
- 17 Определение микроэлементов в нефтях и нефтепродуктах методом атомно- абсорбционной спектрометрии.
- 18 Использование рентгено-структурного метода в познании структуры асфальтенов нефти и природных битумов.
- 19 Порфиринынефтей и битумов. Выделение, анализ, химическое строение.
- 20 Получение моторных топлив из угольных дистиллятов с применением гидрогенизационных процессов.
- 21 Совместная термохимическая переработка твердых природных энергоносителей, углеводородсодержащих отходов и нефтяных остатков.
- 22 Пиролиз нефтепродуктов, коксование, технология производства технического углерода
- 23 Типы и особенности установок для проведения процесса каталитического крекинга. Выбор катализаторов для указанной технологии.
- 24 Изомеризация легких нефтяных фракций, Условия, параметры процесса. Технологические схемы установок.

Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-15

- 25 Гидроочистка среднедистиллятных нефтяных фракций.
- 26 Бензиновый и бензольныйриформинг. Сырье, катализаторы, параметры процесса.
- 27 Технический изооктан. Химия процесса алкирования олефинов алканами. Технология процесса на различных катализаторах.
- 28 Гидрокрекнг. назначение процесса, сырье, установки.
- 29 Технология производства нефтяных битумов, пеков, технического углерода.
- 30 Альтернативные моторные топлива.Использование присадок к моторным топливам. Их номенклатура и механизм действия.

3.3 Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации на экзамене

- 1 Расчет основных физико-химических характеристик нефтепродуктов: характеристичные точки кипения, характеристический фактор, молекулярная масса. Упругость паров, вязкость, поверхностное натяжение, теплоемкость и энтальпия.
- 2 Динамическая. Кинематическая и условная вязкость нефтепродуктов. Их определение и расчет.
- 3 Составить алгоритм расчета на ПЭВМ материального баланса коксования нефтяных остатков па установке замедленного коксования.
- 4 Расчет констант фазового равновесия по методу Винна-Хеддена.

- 5 Составление блок-схемы расчета на ПЭВМ тепловых балансов ректификационных колонн по разветвляющемуся алгоритму с циклической операцией.
- 6 Классификация термодеструктивных процессов и их особенности (крекинг, пиролиз, коксование).
- 7 Основы расчета колонн азеотропной и экстрактивной ректификации.
- 8 Гетероатомные соединения нефти.
- 9 Низко- средне- и высокотемпературная изомеризация. Катализаторы. Механизм процесса.
- 10 Реакции дегидрирования и гидрирования. Термодинамика, кинетика и механизм процессов.
- 11 Адсорбционные методы очистки и разделения нефтепродуктов.
- 12 Гидрогенизационные (гидрокрекинг) и термоокислительные процессы в нефтепереработке.
- 13 Депарафинизация масляных и дистиллятных фракций.
- 14 Механизм процесса синтеза насыщенных углеводородов, олефинов и кислородсодержащих соединений из CO - водородных смесей. Катализаторы. Аппаратурное оформление. Перспективы процесса и их модификация.
- 15 Принципы изменения углеводородного состава нефтяных фракций с повышением температур их выкипания.
- 16 Принцип строения молекул тяжелых нефтяных остатков.
- 17 Представление о химическом строении асфальтенов.
- 18 Принцип, лежащий в основе термического разложения нефти и нефтепродуктов.
- 19 Варианты промышленного использования термических процессов в нефтепереработке.
- 20 Выбор рациональных путей переработки тяжелых смолистых нефтей.
- 21 Рациональные пути переработки битуминозных твердых горючих ископаемых.
- 22 Гидроочистка и гидрокрекинг нефтепродуктов.
- 23 Парокислородная газификация твердых и жидких горючих ископаемых с целью получения водорода.
- 24 Синтез углеводородов из оксида углерода и водорода.
- 25 Синтез метанола из оксида углерода и водорода.
- 26 Каталитический крекинг нефтепродуктов.
- 27 Каталитический риформинг нефтепродуктов.
- 28 Паровая каталитическая конверсия метана с целью получения водорода.

3.4 Типовые контрольные работы

Контрольная работа №1

- 1) Составить материальный баланс процесса ректификации сырого бензола.
- 2) Составить алгоритм расчета горения при обогреве трубчатой печи мазутом.

Контрольная работа №2

- 1) Рассчитать основные физико-химические характеристики дизельного топлива (характеристичные точки кипения, характеристический фактор, молекулярная масса, упругость паров, вязкость, поверхностное натяжение, теплоемкость, энтальпия).
- 2) Составить алгоритм расчета материального баланса отбензинивающей ректификационной колонны установки АВТ-2.

4 Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.