

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.09.2021 20:52:12  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ**  
**ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ**

Направление подготовки  
**18.03.01 Химическая технология**

Направленность программы бакалавриата  
**Химическая технология органических веществ**

Профессиональный модуль  
**Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| Должность   | Подпись | Ученое звание,<br>фамилия, инициалы |
|-------------|---------|-------------------------------------|
| Разработчик |         | Демидова Ю.В.                       |

Рабочая программа дисциплины «Применение продуктов переработки природных энергоносителей» обсуждена на заседании кафедры технологии нефтехимических и углехимических производств

протокол от «22» марта 2017 № 6  
Заведующий кафедрой

В.В. Потехин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
протокол от «17» апреля 2017 № 10

Председатель

М.В. Рутто

## СОГЛАСОВАНО

|   |  |                        |
|---|--|------------------------|
| Руководитель направления подготовки<br>«Химическая технология»    |  | Профессор В.И Крутиков |
| Директор библиотеки   |  | Т.Н.Старостенко        |
| Начальник методического отдела<br>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  |
| 4.3.2  | Практические занятия .....   | 8  |
| 4.4  | Самостоятельная работа обучающихся.....  | 8  |
| 4.4.1  | Темы курсовых работ .....  | 9  |
| 5  | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....                                       | 9  |
| 6  | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....   | 10 |
| 7  | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....  | 10 |
| 8  | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....                            | 11 |
| 9  | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....  | 11 |
| 10   | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....                           | 11 |
| 10.1   | Информационные технологии.....   | 11 |
| 10.2   | Программное обеспечение.....   | 12 |
| 10.3   | Информационные справочные системы.....   | 12 |
| 11   | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....                                  | 12 |
| 12   | Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....   | 12 |
| Приложения: 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

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП (содержание компетенций)   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|------------------|--|--|
| ПК-10            | Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа                                       | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основной ассортимент товарных нефтепродуктов;</li> <li>- нормативные требования к качеству продуктов нефтехимического синтеза;</li> <li>- методы испытания продуктов переработки природных энергоносителей;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованно применять приемы облагораживания товарных продуктов за счет компаундирования, введения синтетических компонентов и присадок различного назначения;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами управления качеством получаемых продуктов;</li> <li>- навыками работы с химическими реактивами и установками с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда в лабораторных условиях.</li> </ul> |
| ПК-18            | Готовностью использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы получения важнейших продуктов переработки природных энергоносителей;</li> <li>- основные направления использования различных видов продукции нефтехимического синтеза;</li> <li>- экологические требования к качеству товарных нефтепродуктов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновать выбор продукта для конкретной области применения с учетом особенностей его состава, строения, доступности и экологических характеристик;</li> <li>- оптимизировать состав и свойства товарных продуктов переработки природных энергоносителей;</li> </ul>   |

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП (содержание компетенций) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|------------------|--|---|
|                  |  | лей;<br><b>Владеть:</b><br>- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов с целью получения товарных продуктов переработки природных энергоносителей с высокими экологическими показателями;<br>- способностью к обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору оптимальных путей ее достижения. |

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Применение продуктов переработки природных энергоносителей» относится к профессиональному модулю по выбору Б1.В.ДВ.01.03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» и является обязательной (Б1.В.ДВ.01.03.03), изучается на 4 курсе и 5 курсах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Химия и технология переработки природных энергоносителей», «Оборудование предприятий переработки природных энергоносителей».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Применение продуктов переработки природных энергоносителей», умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе обучающегося и при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3 Объем дисциплины

Таблица 2

| Вид учебной работы   | Всего,<br>академических<br>часов |
|--|----------------------------------|
|  | Заочная форма<br>обучения        |
| <b>4 и 5 курс</b>  |                                  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b><br>(зачетных единиц/ академических часов) | 8 / 288                          |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b>                                     | <b>20</b>                        |
| занятия лекционного типа   | 4                                |
| занятия семинарского типа, в т.ч.  | 16                               |
| лабораторные работы  | 14                               |
| практические занятия   | –                                |
| курсовое проектирование (КР)   | 2                                |
| КСР  | –                                |
| другие виды контактной работы  | –                                |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>259</b>                       |
| <b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)                        | 3 Кр                             |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)                 | КР, экзамен (9)                  |

### 4 Содержание дисциплины

#### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела дисциплины                                     | Занятия лекционного типа,<br>акад. часы | Занятия семинар-<br>ского типа,<br>академ. часы |                         |     | Самостоятельная работа,<br>акад. часы | Формируемые компетен-<br>ции |
|----------|--|---|---|-------------------------|-----|---------------------------------------|------------------------------|
|          |  |   | Лабораторные<br>занятия                         | Практические<br>занятия | КСР |                                       |                              |
| 1        | Введение. Продукты нефтехимической<br>и коксохимической промышленности | 2                                       | –   | –                       | –   | 30                                    | ПК-10                        |
| 2        | Жидкие топлива   | 1                                       | 6   | –                       | –   | 48                                    | ПК-18                        |
| 3        | Тяжелые нефтяные остатки   | –                                       | 4   | –                       | –   | 50                                    | ПК-18                        |
| 4        | Нефтяные и товарные масла  | –                                       | 4   | –                       | –   | 75                                    | ПК-10<br>ПК-18               |
| 5        | Присадки к нефтепродуктам  | 1                                       | –   | 2                       | –   | 56                                    | ПК-10<br>ПК-18               |
| Итого    |  | 4                                       | 14  | 2                       | –   | 259                                   |                              |

## 4.2 Занятия лекционного типа

Таблица 4

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия  | Объем, акад. часы | Инновационная форма             |
|----------------------|---|-------------------|---------------------------------|
| 1                    | <u>Введение. Продукты нефтехимической и коксохимической промышленности.</u><br>Промышленность нефтехимического и коксохимического синтеза, ее основные черты, значение и место среди других отраслей химической промышленности. | 2                 |                                 |
| 2                    | <u>Жидкие топлива.</u> Факторы определяющие потребительские свойства топлив. Химический состав топлив и методы его контроля. Примеси в топливе.   | 1                 | Использование слайд-презентаций |
| 5                    | <u>Присадки к нефтепродуктам</u><br>Классификация присадок к топливам. Назначение присадок.   | 1                 | Тренинг                         |

## 4.3 Занятия семинарского типа

### 4.3.1 Лабораторные занятия

Таблица 5

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия   | Объем, акад. часы | Примечание       |
|----------------------|--|-------------------|------------------|
| 2                    | <u>Жидкие топлива.</u><br>Фракционный состав нефти и нефтепродуктов. Определение температуры вспышки и воспламенения нефтепродуктов. Кинематическая и условная вязкость нефтепродуктов. Оптические свойства нефтепродуктов. Содержание серы в товарных нефтепродуктах. Определение содержания парафиновых углеводородов. | 6                 | работа в группах |
| 3                    | <u>Тяжелые нефтяные остатки.</u><br>Определение температуры размягчения битума. Определение пенетрации.  | 4                 | работа в группах |
| 4                    | <u>Нефтяные и товарные масла.</u><br>Определение склонности нефтепродуктов к образованию коксовых отложений.   | 4                 | работа в группах |

### 4.3.2 Практические занятия

Таблица 6

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия  | Объем, акад. часы | Инновационная форма              |
|----------------------|---|-------------------|----------------------------------|
| 5                    | <u>Присадки к нефтепродуктам.</u><br>Механизмы действия присадок к нефтепродуктам.<br>Механизм окисления углеводородов. Расчет щелочного числа товарной присадки к топливу. | 2                 | Проведение ролевых и деловых игр |

### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 7

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения  | Объем, акад. часы | Форма контроля  |
|----------------------|--|-------------------|-----------------|
| 1                    | Основные источники сырья и продукты переработки природных энергоносителей. Продукты высокотемпературного коксования каменных углей. Сажа. Пластификаторы. Углеграфитовые материалы. Состав и применение углеводородных газов. Газы термической и термокаталитической переработки нефтяного сырья. Кокс нефтяной. Нефтяные кислоты. Нефтяные растворители.  | 30                | Устный опрос №1 |
| 2                    | Высокооктановые добавки к бензинам. Физико-химические и эксплуатационные свойства топлив. Экологические аспекты использования топлив растительного и животного происхождения Биотоплива и синтетический бензин. Альтернативные дизельные топлива (синтетические жидкие топлива). Процесс Фишера-Тропша. Потребительские свойства топлив. Расчет октанового и цетанового числа. Определение индекса вязкости. | 48                | Устный опрос №2 |
| 3                    | Тяжелые нефтяные остатки. Мазуты. Нефтяные битумы. Топлива котельные. Топливо печное бытовое. Битумы специальные и высокоплавкие.  | 50                | Устный опрос №3 |



| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения   | Объем, акад. часы | Форма контроля      |
|----------------------|---|-------------------|---------------------|
| 4                    | Нефтяные и товарные масла. Экологические требования к товарным нефтяным топливам. Смазочные масла. Основные типы нефтяных масел. Пластичные смазки. Смазочно-охлаждающие жидкости. Масла специального назначения на синтетической основе. Синтетические смазочные масла на основе поли- $\alpha$ -олефинов и сложных эфиров. Масла не смазочного назначения. Электроизоляционные масла.               | 75                | Письменный опрос №1 |
| 5                    | Присадки к смазочным материалам и топливам, улучшающие эксплуатационные и экологические свойства нефтепродуктов. Присадки к мазутам. Антиоксиданты. Моющедиспергирующие присадки к моторным маслам. Присадки, улучшающие смазочные свойства масел. Вязкостные и депрессорные присадки к маслам. Присадки, улучшающие процесс сгорания топлив. Антикоррозионные и противоизносные присадки к топливам. | 56                |                     |

#### 4.4.1 Темы курсовых работ

Курсовые работы по учебной дисциплине проводятся студентами индивидуально по темам, утвержденным на заседании кафедры. Примерные темы курсовых работ:

- 1 Получение и свойства продуктов полукоксования
- 2 Синтетические углеводородные компоненты автомобильного бензина
- 3 Синтетические кислородсодержащие компоненты автомобильного бензина
- 4 Основные классы соединений, используемых в качестве смазочных масел
- 5 Требования к составу современного бензина.
- 6 Химический состав дизельного топлива и методы его контроля.
- 7 Дорожные битумы. Получение. Свойства.
- 8 Модификация полимер-битумного вяжущего.
- 9 Исследование и обогащение полукоксов из длиннопламенного угля Кузбасса.
- 10 Исследование структуры полукоксов термохимической переработки.

#### 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 информационно-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 КР.

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. Топлива для реактивных двигателей.
2. Промоторы воспламенения дизельных топлив. Механизм действия. Применяемые соединения.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

### **Основная литература:**

1. Данилов, А.М. Применение присадок в топливах : Справочник / А. М. Данилов. - 3-е изд., доп. - СПб. : Химиздат, 2010. - 366 с.
2. 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:**

3. Рудник, Лесли Р. Присадки к смазочным материалам. Свойства и применение / Л. Р. Рудник ; Пер. с англ. 2-го изд. под ред. А. М. Данилова. - 2-е изд. - СПб. : Профессия, 2013. - 927 с..
4. Фомин, Г.С. Нефть и нефтепродукты. Энциклопедия международных стандартов / Г.С. Фомин, О.Н. Фомина.–М.: Протектор, 2006.–1040 с.
5. Топлива. Производство, применение, свойства : Справочник / [Ред. Б. Элверс], пер. с англ. под ред. Т. Н. Митусовой. - СПб. : Профессия, 2015. - 416 с.

### **Вспомогательная**

6. 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.
7. Товарные нефтепродукты [ ] : свойства и применение: Справочник / В. М. Школьников, Л. В. Малявинский, С. В. Тимофеев и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1978. - 470 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 «Применение продуктов переработки природных энергоносителей» 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 приходиться, 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 (Microsoft Excel);
- Mathcad 14.

## **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 учебный 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 «Применение продуктов переработки природных энергоносителей»**

**1 Перечень компетенций и этапов их формирования**

Таблица 8

| <b>Компетенции</b> |  |                          |
|--------------------|--|--------------------------|
| <b>Индекс</b>      | <b>Формулировка</b>  | <b>Этап формирования</b> |
| <b>ПК-10</b>       | Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа                                       | промежуточный            |
| <b>ПК-18</b>       | Готовностью использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности | промежуточный            |

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

Таблица 9

| Показатели оценки результатов освоения дисциплины | Планируемые результаты  | Критерий оценивания  | Компетенции |
|---|---|--|-------------|
| Освоение раздела № 1                              | <b>Знает</b> основной ассортимент товарных нефтепродуктов; нормативные требования к качеству продуктов нефтехимического синтеза; методы испытания продуктов переработки природных энергоносителей;<br><b>Умеет</b> обоснованно применять приемы облагораживания товарных продуктов за счет компаундирования, введения синтетических компонентов и присадок различного назначения;<br><b>Владеет</b> методами управления качеством получаемых продуктов; навыками работы с химическими реактивами и установками с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда в лабораторных условиях. | Правильные ответы на теоретические вопросы №1-11 к экзамену  | ПК-10       |
| Освоение раздела №2                               | <b>Знает</b> способы получения важнейших продуктов переработки природных энергоносителей; основные направления использования различных видов продукции нефтехимического синтеза; экологические требования к качеству товарных нефтепродуктов;<br><b>Умеет</b> обосновать выбор продукта   | Правильные ответы на теоретические вопросы №18-28 к экзамену | ПК-18       |

| Показатели оценки результатов освоения дисциплины | Планируемые результаты   | Критерий оценивания   | Компетенции    |
|---|--|---|----------------|
|   | <p>для конкретной области применения с учетом особенностей его состава, строения, доступности и экологических характеристик; оптимизировать состав и свойства товарных продуктов переработки природных энергоносителей;</p> <p><b>Владеет</b> методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов с целью получения товарных продуктов переработки природных энергоносителей с высокими экологическими показателями; способностью к обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору оптимальных путей ее достижения.</p>  |   |                |
| Освоение раздела № 3                              | <p><b>Знает</b> способы получения важнейших продуктов переработки природных энергоносителей; экологические требования к качеству товарных нефтепродуктов;</p> <p><b>Умеет</b> обосновать выбор продукта для конкретной области применения с учетом особенностей его состава, строения, доступности и экологических характеристик; оптимизировать состав и свойства товарных продуктов переработки природных энергоносителей;</p> <p><b>Владеет</b> методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов с целью получения товарных продуктов переработки природных энергоносителей с высокими экологическими показателями; способностью к обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору оптимальных путей ее достижения.</p> | Правильные ответы на теоретические вопросы №29-34 к экзамену        | ПК-18          |
| Освоение раздела №4                               | <p><b>Знает</b> основной ассортимент товарных нефтепродуктов; способы получения важнейших продуктов переработки природных энергоносителей; экологические требования к качеству товарных нефтепродуктов;</p> <p><b>Умеет</b> обоснованно применять приемы облагораживания товарных продуктов за счет компаундирования, введения синтетических компо-</p>  | Правильные ответы на теоретические вопросы №12-15, 35-40 к экзамену | ПК-10<br>ПК-18 |

| Показатели оценки результатов освоения дисциплины | Планируемые результаты  | Критерий оценивания  | Компетенции    |
|---|---|--|----------------|
|   | <p>нентов и присадок различного назначения;</p> <p><b>Владеет</b> методами управления качеством получаемых продуктов; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов с целью получения товарных продуктов переработки природных энергоносителей с высокими экологическими показателями.</p>  |  |                |
| Освоение раздела № 5                              | <p><b>Знает</b> основной ассортимент товарных нефтепродуктов; нормативные требования к качеству продуктов нефтехимического синтеза; методы испытания продуктов переработки природных энергоносителей; способы получения важнейших продуктов переработки природных энергоносителей;</p> <p><b>Умеет</b> обоснованно применять приемы облагораживания товарных продуктов за счет компаундирования, введения синтетических компонентов и присадок различного назначения; оптимизировать состав и свойства товарных продуктов переработки природных энергоносителей;</p> <p><b>Владеет</b> методами управления качеством получаемых продуктов; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов с целью получения товарных продуктов переработки природных энергоносителей с высокими экологическими показателями.</p> | Правильные ответы на теоретические вопросы №16, 17, 41-51 к экзамену | ПК-10<br>ПК-18 |

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
промежуточная аттестация проводится в виде защиты курсовой работы и в форме экзамена. Шкала оценивания формы экзамен – балльная.

### 3 Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации

#### а) Теоретические вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-10

1. Классификация природных энергоносителей. Роль энергоносителей в современной экономике.
2. Товарные продукты нефти и газа.
3. Состав и применение углеводородных газов.
4. Природные и попутные газы.
5. Газы газоконденсатных месторождений.

6. Коксовый газ. Газы термической и термокаталитической переработки нефтяного сырья.
7. Технический углерод. Нефтяной кокс.
8. Нефтяные растворители и пластификаторы.
9. Углеродистые материалы. Получение. Состав. Свойства. Области применения.
10. Пластичные смазки. Компонентный состав. Получение.
11. Силиконовые масла. Получение. Физические и эксплуатационные свойства. Схема механизма окисления. Основные направления использования
12. Базовые масла минеральные.
13. Базовые масла синтетические.
14. Совместимость масел.
15. Влияние продуктов окисления масла и сгорания топлива на работу двигателя внутреннего сгорания и окружающую среду
16. Механизм смазочного действия присадок. Основные стадии взаимодействия присадок с поверхностью трения. Трибохимические реакции.
17. Классификация антиоксидантов.

**б) Теоретические вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-18**

18. Классификация жидких нефтяных топлив.
19. Факторы, определяющие потребительские свойства топлив.
20. Химический состав нефтяных топлив и методы его контроля.
21. Примеси в топливе. Методы определения.
22. Физико-химические свойства топлив. Влияние физико-химических показателей на потребительские свойства.
23. Антидетонационные свойства бензинов. Зависимость октанового числа от строения углеводородов.
24. Кислородсодержащие высокооктановые компоненты бензина.
25. Показатель воспламеняемости дизельных топлив. Оптимальное значение цетанового числа.
26. Топлива для реактивных двигателей.
27. Термоокислительная стабильность топлив.
28. Альтернативные дизельные топлива.
29. Мазуты. Компонентный состав.
30. Классификация мазутов по областям применения.
31. Важнейшие показатели качества мазутов для судовых энергетических установок.
32. Топочные мазуты. Назначение.
33. Битумы. Классификация по областям применения.
34. Дорожные битумы. Получение. Свойства.
35. Выделение масел из нефти. Классификация масел.
36. Важнейшие физико-химические свойства масел.
37. Смазочные масла. Основные показатели физико-химических и эксплуатационных свойств масел.
38. Классификация смазочных масел (по происхождению, способу выделения из нефти, назначению).
39. Основные типы соединений, применяемых в качестве синтетических смазочных масел.
40. Индустриальные, трансмиссионные и электроизоляционные масла.
41. Схема радикально-цепного механизма окисления углеводородов. Влияние инициаторов и ингибиторов на скорость реакции.
42. Классификация присадок к смазочным маслам по функциональному действию. Общие требования, предъявляемые к присадкам.



43. Антикоррозионные химически-активные присадки. Схема действия. Применяемые классы соединений.
44. Ингибиторы окисления 1-го и 2-го рода. Механизм действия. Применяемые классы соединений. Деактиваторы и пассиваторы металлов.
45. Детергентно-диспергирующие присадки (ДДП). Назначение. Основные типы.
46. Механизм моющего и диспергирующего действия ДДП.
47. Присадки и средства для эксплуатации топлив при низких температурах.
48. Вязкостные присадки. Назначение. Механизм действия. Основные виды.
49. Антиокислительные и противоизносные присадки к топливам.
50. Промоторы воспламенения дизельных топлив. Механизм действия. Применяемые соединения.
51. Моющие присадки к бензинам. Назначение. Механизм действия. Особенности применения..

### **3.1. Типовые контрольные работы на 5 курсе:**

1. Мазут выходит из колонны К-2 атмосферной трубчатки с температурой 330°C. Определить его плотность при этой температуре, если известны  $\rho_4^{20} = 0,961$  и  $K=10,1$ .
2. Для приготовления смеси взяты базовые масла М-8 ( $\nu_{100}=8$  м<sup>2</sup>/с) и М-14 ( $\nu_{100}=14$  м<sup>2</sup>/с). Найти вязкость смеси при той же температуре, если вязкость смеси при той же температуре, если соотношение компонентов 1:1 по объему.
3. Важнейшие достоинства полусинтетических масел, содержащих ди-эфиры карбоновых кислот (по физико-химическим и эксплуатацион-ным свойствам).

### **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) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.