

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.07.2021 13:33:39  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
методической работе

\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПАВ**  
**РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ**  
(Начало подготовки – 2017 год)

Специальность  
**18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**

Специализации программы специалитета:  
**Специализация №1: «Химическая технология органических соединений азота»,**

Квалификация

**Инженер**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**  
Кафедра **Химии и технологии органических соединений азота**

**Б1.В.ДВ.03.02**

Санкт-Петербург  
2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		к.х.н., старший преподаватель, С.М. Путис

Рабочая программа дисциплины «**Химико-технологические основы получения ПАВ различных классов**» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии органических соединений азота

03 февраля 2017, протокол № 16.

Заведующий кафедрой ХТОСА

Кирюшкин А.А.

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
15 марта 2017 г, протокол №...7...

Председатель комиссии

Прояев В.В.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ООП «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»		В.В. Самонин
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 .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	06
3. Объем дисциплины .....	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	06
4.2. Занятия лекционного типа .....	07
4.3. Занятия семинарского типа .....	07
4.3. Лабораторные занятия .....	09
4.4. Самостоятельная работа .....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	09
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 .....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии .....	13
10.2. Программное обеспечение .....	13
10.3. Информационные справочные системы .....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	13
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.	

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

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

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> Классификацию и номенклатуру органических соединений азота; условия нитрования как реакционноспособных соединений, так и веществ с пониженной реакционной способностью; условия образования нитроний-катиона в кислотных смесях; влияние структуры соединения на скорость нитрования и изомерный состав продуктов нитрования; механизмы реакций нитрования; физико-химические основы и механизмы действия нитросоединений; химико-технологические основы современного производства нитросоединений.</p> <p><b>Уметь:</b> Планировать технологические процессы производства органических соединений азота, обеспечивающих получение продукции с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами; выбирать оптимальные условия проведения процесса; прогнозировать свойства нитросоединений по их химической структуре и оценивать эффективность их действия по физико-химическим свойствам; выбирать оптимальные условия проведения процесса.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками работы на ЭВМ и современными программными продуктами расчета оптимальных условий проведения процесса; физико-химическими методами анализа полученных соединений; способами оценки перспективности и экономической целесообразности получения продуктов с предсказанными характеристиками; физико-химическими методами анализа для оценки эффективности нитросоединений в условиях их практической реализации.</p>
ПК-1	Способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и	<p><b>Знать:</b> Правила проведения процессов по получению целевых продуктов; основы физико-химических методов анализа сырья, полупродуктов и готовой продукции; правила проведения процессов по</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции	<p>получению целевых продуктов; базовые понятия и термины органической химии; использовать базовые знания в области реакций органических соединений.</p> <p><b>Уметь:</b> Грамотно и четко выполнять инструкции по проведению технологического процесса получения целевых продуктов; определять параметры качества для исходного сырья и готовой продукции при проведении технологических процессов; определять параметры качества для исходного сырья, полупродуктов и готовой продукции.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками выполнения теоретических и экспериментальных исследований; владеть приёмами синтеза целевых продуктов, полупродуктов на всех стадиях процесса; методами анализа сырья, промежуточных соединений и готовых изделий для контроля качества производства на всех стадиях.</p>
ПК-2	Способностью проверять техническое состояние оборудования, организовать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования	<p><b>Знать:</b> Устройство основного и вспомогательного оборудования, используемого в проведение конкретных синтезов и превращений полупродуктов; инструкции по эксплуатации оборудования, используемого для получения целевых продуктов; документацию на проведение ППР.</p> <p><b>Уметь:</b> Приводить оборудование в рабочее состояние; оценивать работоспособность оборудования на каждом этапе переработки исходного сырья и промежуточных продуктов; составлять графики ППР и реализовывать их в процессе работы.</p> <p><b>Владеть:</b> Современными методами проведения технологических процессов или научно-исследовательских работ, использующих сложное оборудование; методами анализа технического состояния оборудования; методиками проведения профилактических осмотров и текущего ремонта.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Химия и технология ПАВ»: общая и неорганическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, органическая химия, коллоидная химия.

Дисциплина является дисциплиной по выбору

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает выполнение домашних заданий и подготовку рефератов и презентаций. В процессе изложения дисциплины используются интерактивная форма обучения.

Дисциплина читается на 4 курсе в 8 семестре.

Промежуточная и окончательная аттестации осуществляются в форме зачета.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего академических часов Очная форма обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b> (зачётных единиц/академических часов)	144 (4 зач.ед)
<b>Контактная работа с преподавателем</b> .....	86
в том числе	
занятия лекционного типа.....	32
занятия семинарского типа	
Семинары, практические занятия.....	
Лабораторные работы	48
Курсовое проектирование	
КСР	6
Другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b> .....	58
<b>Форма текущего контроля</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	зачёт

## 4. Содержание дисциплины.

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		

1	Введение. Предмет и задачи курса. Номенклатура ПАВ. ПАВ основные понятия и определения. Классификация ПАВ.	2	-	-	4	ОПК-1
2	Механизм действия ПАВ. Физико-химические свойства ПАВ.	4	-	24	4	ПК-1
3	Олеохимические и нефтехимические источники сырья ПАВ. Технология получения исходного сырья для синтеза ПАВ.	4	-	-	-	ПК-2
4	Методы получения и технология производства мыла и синтетических ПАВ различных классов.	10	-	12	-	ОПК-1
5	Химико-технологические основы производства синтетических моющих и косметических средств.	10	-	12	-	ПК-1
6	Применение ПАВ в народном хозяйстве.	2	-	-	50	ПК-2
	Итого:	32		48	58	

#### 4.2. Занятия лекционного типа (32 ч.).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	История развития химии моющих средств. Современное состояние промышленности ПАВ, моющих и косметических средств. ПАВ: основные понятия и определения. Номенклатура ПАВ. Классификация ПАВ. Способы классификации ПАВ.	2	Слайд-презентация
2	Механизм действия ПАВ. Взаимосвязь строения ПАВ и поверхностной активности. Особенности адсорбции ПАВ на границах раздела фаз жидкость- газ, жидкость-жидкость и жидкость-твердое тело. Варианты адсорбции ПАВ. Взаимосвязь строения ПАВ и адсорбционной способности. Влияние различных факторов на процесс адсорбции. Моющее и очищающее действие ПАВ. Механизм моющего действия. Взаимосвязь моющего действия и структуры ПАВ. Факторы, влияющие на моющее действие. Способы оценки моющего действия.	4	Слайд-презентация
3	Технология производства исходного сырья для синтеза ПАВ. Сравнение способов выделения нормальных парафинов из керосиновой фракции нефти (карбамидная депарафинизация,	4	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	адсорбционные методы). Производство жирных кислот из растительных масел и парафинов нефти.		
4	Технологические основы производства мыла и синтетических ПАВ. Разработка рецептур синтетических моющих и косметических средств. Основные требования к рецептурам. Технология производства мыла. Сравнительный анализ периодических и непрерывных (омыление нейтральных жиров и масел, нейтрализация жирных кислот и омыление метиловых эфиров жирных кислот) технологий производства мыла из растительных масел.	10	Слайд-презентация
6	Химико технологические основы производства синтетических моющих и косметических средств. Технологии производства анионоактивных ПАВ (АПАВ). Технологии производства катионоактивных ПАВ (КПАВ). Технологии производства амфотерных ПАВ. Отличительные особенности амфотерных ПАВ от АПАВ и КПАВ. Методы получения, свойства и области применения амфолитов. Методы получения, свойства и области применения бетаинов. Технологии производства неионогенных ПАВ.	10	Слайд-презентация
7	Применение ПАВ в народном хозяйстве. Использование ПАВ в средствах для стирки (в виде жидких и порошкообразных), мытья полов и чистки поверхностей (твердых и мягких), средствах для ухода за животными. Применение ПАВ в косметических средствах для мытья (шампуни, гели, пены для ванн), в средствах для бритья, в средствах гигиены полости рта.	2	Слайд-презентация
	Итого:	32	

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

Учебным планом не предусмотрены

#### 4.3.2. Лабораторные занятия (48 ч.).

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	Физико-химические свойства ПАВ.	24	



№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
2	Получение различных мыл и синтетических ПАВ.	12	
3	Получение синтетических ПАВ различных классов	12	
	Итого:	48	

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся (58 ч.).

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Методы измерения поверхностного натяжения.	4	Устный опрос
2	Способы определения критической концентрации мицеллообразования ПАВ.	4	Устный опрос
3	Применение ПАВ в бумажной промышленности.	5	Устный опрос
4	Применение ПАВ в качестве текстильно-вспомогательных веществ.	5	Устный опрос
5	Применение ПАВ при нефтедобыче и нефтепереработке.	5	Устный опрос
6	Применение ПАВ в сельском хозяйстве.	5	Устный опрос
7	Применение ПАВ в пищевой промышленности.	5	Устный опрос
8	Применение ПАВ в фармацевтической промышленности.	5	Устный опрос
9	Применение ПАВ в строительстве.	5	Устный опрос
10	Применение ПАВ в химической промышленности и флотации.	5	Устный опрос
11	Применение ПАВ в средствах защиты от коррозии.	5	Устный опрос
12	Гемини ПАВ.	5	Устный опрос
	Итого:	58	

#### 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>.

При чтении лекций используются материалы, представляемые в виде презентаций, с применением ресурса PowerPoint, включая анимационные режимы. Демонстрация - с

помощью мультимедийного проектора, а также белой доски. В процессе обучения используются информационные материалы ведущих мировых производителей оборудования для производств малотоннажных химических продуктов.

В качестве учебных пособий может быть использован кафедральный стенд, моделирующий стадию нитрования ароматических субстратов серно-азотной нитрующей смесью, а также различные типы емкостных реакторов, моделей перемешивающих устройств, средства автоматического контроля. Используется оборудование ЦКП «Передовые методы диагностики в химии». Для демонстрации работы микрореактора используются ресурсы кафедры оптимизации химических и биотехнологических производств СПбГТИ(ТУ).

#### **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 «Химико-технологические основы получения ПАВ различных классов» проводится в форме зачета в конце 8 семестра. К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Зачёт предусматривает проверку освоения предусмотренных элементов компетенций, и комплектуются вопросами (заданиями) двумя вопросами (для проверки знаний, умений и навыков). При сдаче зачёта, студент получает билет, состоящий из 2-х вопросов из перечня вопросов по дисциплине, время подготовки студента к устному ответу – до 30 минут.

Оценка «зачтено» (пороговый уровень) ставится студенту, обнаружившему понимание учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой практики, при наличии в содержании отчета и его оформлении небольших недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы.

Время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

#### **Вариант № 1**

1. Взаимосвязь строения молекул ПАВ и поверхностной активности.
2. Промышленные способы получения алкилбензолов из олефинов. Условия проведения процессов, достоинства и недостатки способов.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

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

##### **а) основная литература:**

Москвичев, Ю. А. Продукты органического синтеза и их применение: Учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов

"Химическая технология органических веществ и топлива"/ Ю. А. Москвичев, В. Ш. Фельдблюм, 2009. - 376 с.

Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах / К. Холмберг [и др.]; пер. с англ. Г. П. Ямпольской; под ред. Б. Д. Сумма,, 3-е издание (электронное). - Элект. текст. данные. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 529 с (ЭБС)

**б) дополнительная литература:**

Ланге, К. Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение: пер. с англ./ К. Р. Ланге; науч. ред. Л. П. Зайченко, 2005. - 239 с.

Плесовских, В. А. Физико-химия и технология производства мыла / В. А. Плесовских, О. А. Дубовик, А. А. Безденежных, 2007. - 335 с.

**в) вспомогательная литература:**

Неволин, Ф. В. Химия и технология синтетических моющих средств / Ф. В. Неволин, 1971. - 424 с.

Плесовских, В. А. Физико-химические и теплофизические свойства веществ и материалов мыловаренных и косметических производств: Справ.-информ. сб. / В.А.Плесовских, А.А. Безденежных, 2001. - 138 с.

Плетнев, М. Ю. Косметико-гигиенические моющие средства / М. Ю. Плетнев, 1990. - 272 с.

Поверхностно-активные вещества и композиции: Справочник / Под ред. М. Ю. Плетнева, 2002. - 715 с.

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

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать интернет-ресурсы:

проводить поиск в системах: Scirus.com. SciFinder, Reaxys.

Государственная публичная научно-техническая библиотека. <http://www.gpntb.ru/>;

Учебный план РПД и учебно-методический материал; <http://media.technolog.edu.ru>

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

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

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

«Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». <http://elibrary.ru>. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <http://www.gpntb.ru/>;

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Дисциплина обеспечена необходимой литературой и учебными пособиями. При чтении лекций используются презентации, слайды рисунки и схемы, представляемые с помощью мультимедийного проектора.

Лекционные, практические и лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях и лабораториях. Лекционная аудитория оснащена мультимедийной системой с комплектом презентаций и видеofilьмов.

Практические занятия проводятся в специализированной аудитории, снабженной персональными компьютерами, программным обеспечением для выполнения обработки экспериментальных данных.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным и практическим занятиям;
- работу с интернет-источниками;
- посещение научных семинаров и конференций, проводимых в Санкт-Петербурге;
- подготовку к сдаче зачётов и экзаменов.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, пройденный на семинарских занятиях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в «Рабочей программе». По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в «Рабочей программе» дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Все виды занятий по дисциплине преподаватели должны проводить в соответствии с требованиями следующих СПП:

СПП СПб ГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению.

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

СПП СПб ГТИ 040-2002. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования. Утв. ректором 17.05.2002;

СПП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению. Утв. Ректором 11.12.2009;

Планирование времени, необходимого для изучения 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; серьёзное отношение к изучению материала; постоянный самоконтроль.

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

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать мультимедийные ресурсы, а также ресурсы сети интернет.

Устный опрос проводится с целью определения качества усвоения лекционного материала.

На контрольных мероприятиях студентам предлагается ответить на 2 вопроса по материалам учебной дисциплины. Оценка проставляется в зачетную книжку.

## **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
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты
- информационные справочные системы Scirus.com, SciFinder, Reaxys

Для расширения знаний по теме обучения рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как, [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru) и других, и использовать материалы Интернет-ресурсов профильных организаций, рекомендованных преподавателем.

Возможна сдача электронного варианта отчетов, рефератов, литературных обзоров и др. по электронной почте, обмен информацией по социальным сетям.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Пакеты прикладных программ стандартного набора (Microsoft Office). (Microsoft Excel; Microsoft Word; Microsoft PowerPoint).

проводить поиск в системах: Scirus.com, SciFinder, Reaxys.

### **10.3. Информационные справочные системы.**

- Электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ).
- Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»,
- «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
- Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
- Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
- «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>. ООО «Издательство «Лань».
- «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». <http://elibrary.ru>. Наименование организации – ООО РУНЭБ.

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

- Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники на 50 посадочных мест.

- Для проведения лабораторных занятий используется синтетический практикум, рассчитанный на 30 рабочих мест, оборудованный для проведения химических синтезов.

Кафедра оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения учебного процесса.

## **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 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Химико-технологические основы получения ПАВ различных классов»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ОПК-1	Способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	промежуточный
ПК-1	Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции	промежуточный
ПК-2	Способность проверять техническое состояние оборудования, организовать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования	промежуточный

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает базовые понятия и термины химии и технологии ПАВ. Владеет навыками выполнения теоретических и экспериментальных исследований.	Правильные ответы на вопросы № 1-4 к зачету	ОПК-1
	Знает классификацию и номенклатуру ПАВ. Владеет имеет представление о поверхностях раздела фаз. Имеет представление о современном состоянии производств ПАВ.	Правильные ответы на вопросы № 1-4 к зачету	ОПК-1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 2	<p>Знает базовые понятия и термины относящиеся к механизмам действия, моющим и очищающим действию ПАВ.</p> <p>Умеет определять границы раздела фаз и ориентации молекул ПАВ в зависимости от структуры</p> <p>Владеет навыками выполнения теоретических и экспериментальных исследований</p>	Правильные ответы на вопросы № 4-21 к зачету	ПК-1
	<p>Знает физико-химические основы ПАВ.</p> <p>Умеет прогнозировать свойства ПАВ по химической структуре.</p> <p>Владеет физико-химическими методами анализа и оценки действия ПАВ.</p>	Правильные ответы на вопросы № 4-21 к зачету	ПК-1
	<p>Знает правила проведения процессов по получению ПАВ.</p> <p>Умеет определять параметры качества при получении ПАВ.</p> <p>Владеет навыками выполнения теоретических и экспериментальных исследований.</p>	Правильные ответы на вопросы № 4-21 к зачету	ПК-1
Освоение раздела № 3	<p>Знает понятия термины об исходном сырье используемом при производстве ПАВ.</p> <p>Умеет использовать знания для определения условий проведения процессов при получении исходного сырья.</p> <p>Владеет навыками решения задач в практических исследованиях.</p>	Правильные ответы на вопросы № 22-30 к зачету	ПК-2
	<p>Знает химико-технологические основы получения нормальных парафинов.</p> <p>Умеет обобщать методы получения и выделения нормальных парафинов и</p>	Правильные ответы на вопросы № 22-30 к зачету	ПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>выбирать оптимальные в зависимости от необходимых требований.</p> <p>Владеет методами получения нормальных парафинов.</p>		
	<p>Знает правила проведения процессов получения исходного сырья для синтеза ПАВ.</p> <p>Умеет подбирать условия для проведения технологических процессов при получении исходного сырья для синтеза ПАВ.</p> <p>Владеет экспериментальными методами.</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 22-30 к зачету</p>	<p>ПК-2</p>
	<p>Знает методы расчета экономической целесообразности выбранного метода получения исходного сырья.</p> <p>Умеет рассчитывать трудоемкость персонала занятого производстве.</p> <p>Владеет навыками решения задач.</p>		<p>ПК-2</p>
<p>Освоение раздела № 4</p>	<p>Знает понятия о технологиях получения мыла и синтетических ПАВ различных классов.</p> <p>Умеет использовать знания для определения условий проведения процессов.</p> <p>Владеет навыками решения задач в теоретических и практических исследованиях.</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 31-46 к зачету</p>	<p>ОПК-1</p>
	<p>Знает правила проведения процессов получения.</p> <p>Умеет прогнозировать режимы технологического процесса.</p> <p>Владеет методами контроля качества готовой продукции.</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 31-46 к зачету</p>	<p>ОПК-1</p>



Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	Знает экономическую эффективность процессов получения мыл и синтетических ПАВ. Умеет интерпретировать полученные результаты. Владеет навыками решения задач.	Правильные ответы на вопросы № 31-46 к зачету	ОПК-1
Освоение раздела № 5	Знает понятия о технологиях получения синтетических моющих и косметических средствах. Умеет использовать знания для определения условий проведения процессов. Владеет навыками решения задач в теоретических и практических исследованиях.	Правильные ответы на вопросы № 47-57 к зачету	ПК-1
	Знает технологические основы производств синтетических моющих и косметических средствах. Умеет выбирать методы получения различных типов синтетических моющих средств. Владеет техникой эксперимента в соответствии с выбранным методом.	Правильные ответы на вопросы № 33-57 к зачету	ПК-1
	Знает экономическую эффективность производств мыла. Умеет рассчитывать экономическую эффективность выбранной технологии. Владеет навыками решения поставленных задач.	Правильные ответы на вопросы № 33-57 к зачету	ПК-1
Освоение раздела № 6	Знает виды ПАВ используемых в народном хозяйстве. Умеет использовать знания для применения ПАВ в различных областях. Владеет навыками решения задач для выбора ПАВ.	Правильные ответы на вопросы № 58-62 к зачету	ПК-2
	Знает основы физико-химических методов анализа	Правильные ответы на	ПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	ПАВ используемых в народном хозяйстве. Умеет применять свойства ПАВ для первичной оценки совместимости в моющих и косметических средствах. Владеет составлением моющих и косметических средств.	вопросы № 58-62 к зачету	

### 3. Контрольные вопросы по дисциплине

1. Номенклатура ПАВ.
2. Основные понятия и определения ПАВ.
3. Классификация ПАВ.
4. Способы классификации ПАВ.
5. Механизм действия ПАВ. Взаимосвязь строения молекул ПАВ и поверхностной активности.
6. Мицеллообразование ПАВ.
7. Критическая концентрация мицеллообразования. Взаимосвязь строения ПАВ и ККМ.
8. Растворимость ПАВ. Точка Крафта и точка помутнения растворов ПАВ. Взаимосвязь строения ПАВ и растворимости.
9. Эмульсии и микроэмульсии. Эмульгирующая способность ПАВ. Солюбилизация.
10. Пенообразующее и смачивающее действие ПАВ. Взаимосвязь строения и пенообразующей и смачивающей способности ПАВ.
11. Термическая устойчивость и биоразлагаемость ПАВ.
12. Адсорбция ПАВ на поверхности раздела фаз. Механизмы адсорбции ПАВ.
13. Влияние строения ПАВ на адсорбцию. Варианты адсорбции ПАВ.
14. Гидрофильно-липофильный баланс ПАВ. Методы расчёта ГЛБ.
15. Взаимосвязь строения молекул ПАВ и поверхностной активности.
16. Моющее и очищающее действие ПАВ. Механизм моющего действия.
17. Факторы, влияющие на моющее действие. Оценка моющего действия ПАВ.
18. Взаимосвязь структуры ПАВ и моющего действия.
19. Моющее действие ПАВ в неводных растворах.
20. Механизм антистатического действия ПАВ.
21. Взаимосвязь ГЛБ с эмульгирующей и моющей способностью ПАВ.
22. Олеохимические и нефтехимические источники сырья для получения ПАВ.
23. Технология производства нормальных алканов. Процесс ПАРЕКС.
24. Технология производства нормальных олефинов. Процесс Пакол-Дефайн.
25. Способы получения разветвленных олефинов и алкилфенолов. Области использования.
26. Способы получения подвижных, внутренних, разветвленных олефинов и разветвленных алкилфенолов. Области использования.
27. Способы получения жирных алифатических спиртов (восстановление сложных эфиров, метод оксо-синтеза, метод Циглера и др.). Механизмы реакций, области использования жирных алифатических спиртов.
28. Способы получения жирных (моно-, диалкиламины, диметилалкиламины) и низкомолекулярных аминов (этилен-, пропилендиамины, этаноламины). Особенности низкомолекулярных аминов.
29. Способы получения жирных карбоновых кислот и их эфиров. Способы получения и

- свойства алкилполиэтоксиацетатов.
30. Способы получения моно- и диалкилсульфосукцинатов, нафталинсульфонатов. Свойства и области применения.
  31. Способы получения неионогенных ПАВ: оксиэтилированные спирты и фенолы. Распределение неионогенных ПАВ по гомологам при алкоксилировании. Способы регулирования интервала распределения. Области применения, назначение в композициях синтетических моющих средств.
  32. Способы получения неионогенных ПАВ: оксиэтилированные карбоновые кислоты и сложные эфиры. Области применения, назначение в композициях синтетических моющих средств.
  33. Способы получения неионогенных ПАВ: сложные эфиры жирных кислот глицерина и пентаэритрита, их оксиэтилированные производные: синтез, области применения, назначение в композициях синтетических моющих средств.
  34. Способы получения неионогенных ПАВ: оксиэтилированные амины и амиды: области применения, назначение в композициях синтетических моющих средств.
  35. Способы получения неионогенных ПАВ: оксиэтилированные моно- и диэтаноламины. Области применения, назначение в композициях синтетических моющих средств.
  36. Блок-сополимерные ПАВ, твины, спаны, алкилглюкозамиды: основные типы, свойства, способы получения и назначение в композициях синтетических моющих средств.
  37. Способы получения катионактивных ПАВ на основе алифатических аминов, этаноламинов. Области применения, назначение в композициях синтетических моющих средств.
  38. Способы получения катионактивных ПАВ на основе пиридина и имидазолина. Области применения, назначение в композициях синтетических моющих средств.
  39. Основные понятия о мылах. Физико-химические свойства мыла.
  40. Технология производства мыла периодическим методом.
  41. Прямой и косвенный способы получения мыла. Условия проведения процессов.
  42. Непрерывные технологии производства мыла. Блок- схемы процессов.
  43. Непрерывный метод омыления нейтральных жиров и масел. Достоинства и недостатки метода.
  44. Непрерывный метод нейтрализации жирных кислот. Достоинства и недостатки метода.
  45. Непрерывный метод омыления метиловых эфиров жирных кислот. Достоинства и недостатки метода.
  46. Сравнительный анализ непрерывных и периодических технологий производства мыла.
  47. Технология получения хлорпарафинов. Промышленные способы получения алкилбензолов хлорным методом. Условия проведения процессов, достоинства и недостатки способов.
  48. Промышленные способы получения алкилбензолов из олефинов. Условия проведения процессов, достоинства и недостатки способов.
  49. Технология получения алкилбензолсульфонатов периодическим способом: сульфирование в реакторах объемного типа серной кислотой, олеумом, триоксидом серы. Достоинства и недостатки способов.
  50. Технология получения алкилбензолсульфонатов непрерывным способом: сульфирование в реакторах плёночного типа. Достоинства и недостатки этих методов.
  51. Технология получения жидких моющих средств (ЖМС). Жидкие мыла, шампуни. Характеристика основного оборудования используемое при производстве ЖМС.
  52. Технология получения моющих паст. Подготовка сырья, последовательность ввода сырья в производство.
  53. Технология производства твердых моющих средств. Получение твердых моющих средств методом прессования.
  54. Технология производства твердых моющих средств. Получение твердых моющих средств методом формования.

55. Производство порошков. Сравнение непрерывной и периодической технологий.
56. Производство порошков периодическим способом. Метод фирмы «Кестнер». Основные технологические операции.
57. Производство порошков непрерывным способом. Технологическая схема производства.
58. ПАВ используемые в производстве твёрдых и жидких средств для стирки. Химические отбеливатели и умягчители. Основные требования к используемым ПАВ.
59. ПАВ используемые в производстве твёрдых и жидких средств для мытья твёрдых и мягких поверхностей. Основные требования к используемым ПАВ.
60. ПАВ используемые в производстве средств для ухода за животными. Основные требования к используемым ПАВ.
61. ПАВ используемые в производстве косметических средств для ухода за кожей, волосами. Основные требования к используемым ПАВ.
62. ПАВ используемые в средствах для гигиены полости рта. Основные требования к используемым ПАВ.

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

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

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