

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.09**

Технология ПАВ и средств бытовой химии

Учебный план: ФГОС3++b180301.12-1\_21-14.plx

Кафедра: **12** Органической химии

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология органических веществ  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Лаб. занятия					
8	УП	20	30	57,75	0,25	3	Зачет
	РГД	20	30	57,75	0,25	3	
Итого	УП	20	30	57,75	0,25	3	
	РГД	20	30	57,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

старший преподаватель

ассистент

Александрова Е.А.

Вахрушева Е.Д.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой органической химии

Тришин Ю.Г.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тришин Ю.Г.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области химической технологии поверхностно-активных веществ и средств бытовой химии - продуктов основного органического синтеза.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Сформировать прочные знания о сырьевой базе производства поверхностно-активных веществ и средств бытовой химии;
- Раскрыть основные закономерности в классификации поверхностно-активных веществ и средств бытовой химии;
- Рассмотреть принципиальные технологические схемы поверхностно-активных веществ и средств бытовой химии различных типов;
- Рассмотреть главные области применения поверхностно-активных веществ и средств бытовой химии;
- Продемонстрировать преимущества и недостатки использования возобновляемого природного сырья по сравнению с нефтехимическими полупродуктами в технологии поверхностно-активных веществ и средств бытовой химии.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Технология органического синтеза

Общая и неорганическая химия

Экология

Органическая химия

Физическая химия

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Коллоидная химия

Теория химических процессов органического синтеза

Основы химии природных соединений

Водоподготовка в технологии органических веществ

Реагентные методы очистки воды в технологии органических веществ

Технология элементоорганических соединений

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-9: Способен анализировать технологический процесс как объект управления, организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда с соблюдением требований по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологической безопасности**

**Знать:** важнейшие сырьевые источники для производства поверхностно-активных веществ и средств бытовой химии, классификацию поверхностно-активных веществ; классификацию и характеристику типового оборудования технологических процессов получения поверхностно-активных веществ и средств бытовой химии; методы и средства контроля основных технологических процессов получения поверхностно-активных веществ и средств бытовой химии; разновидность технологических схем, аппаратное оформление и принципы работы технологического оборудования для получения поверхностно-активных веществ и средств бытовой химии.

**Уметь:** выполнять теоретический анализ химических процессов на основе собственных экспериментальных данных с использованием современных расчетных методов; давать рекомендации по технологическим приемам повышения основных показателей процессов на основе выполненного теоретического анализа.

**Владеть:** навыками осуществления технологических операций в синтезе продуктов основного органического синтеза; навыками формирования технологий на основе результатов теоретического анализа процессов органического синтеза.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Общие представления о поверхностно-активных веществах и областях их применения	8					О
Тема 1. Классификация ПАВ Поверхностно-активные вещества. Классификация и номенклатура		0,5		10	ИЛ	
Тема 2. Области применения ПАВ Физико-химические основы действия моющих средств, смачивателей, умягчителей, эмульгаторов.		1		5	ИЛ	
Раздел 2. Ионогенные, катионоактивные, неионогенные и амфотерные ПАВ						
Тема 3. Анионоактивные ПАВ Первичные и вторичные алкилсульфаты, Получение первичных алкилсульфатов. Сульфатирование предельных алканолов серной и хлорсульфоновой кислотами, триоксидом серы. Сульфатирование непредельных алканолов. Нейтрализация алкоксисерных кислот. Технология и аппаратурное оформление сульфатирования и нейтрализации. Технологические схемы периодического и непрерывного сульфатирования. Получение вторичных алкилсульфатов из алкенов, сульфатирование алкенов. Процесс нейтрализации сульфозэфиров. Свойства алкилсульфатов Алкиларенсульфонаты: алкилбензол- и алкилнафталинсульфонаты, получение и свойства. Методы получения первичных и вторичных алкилсульфонатов: сульфохлорирование и сульфоокисление (водно-световым методом). Свойства алкилсульфонатов. Получение и свойства алкенсульфонатов. Лабораторная работа №1.Получение октилсульфата натрия	2	5	5,75	ИЛ	О,Л,Ко	
Тема 4. Химия и технология мыла. Основное сырье. Получение синтетических жирных кислот. Лабораторная работа №2.Получение пропилбензолсульфоната натрия	1,5	5	6	ИЛ		

<p>Тема 5. Ациклические азот-, фосфор- и серосодержащие катионоактивные ПАВ Четвертичные аммониевые и фосфониевые соли, сульфониевые соли получение, свойства, применение.</p>		1,5		4	ГД	
<p>Тема 6. Циклические азотсодержащие катионоактивные ПАВ Пиридиниевые, имидазолиевые и имидазолиниевые соли: получение, свойства, применение.</p>		2		5	ИЛ	
<p>Тема 7. Неионогенные ПАВ Оксиэтилированные ПАВ, Синтез ПАВ на основе эпоксидов. Технология непрерывного оксиэтилирования. Неионогенные ПАВ на основе блок-сополимеров, производных сульфамидов и амидов карбоновых кислот, глицерина, алкилацетиленгликолей, эфиров фосфорной кислоты, высших алканолов, меркаптанов. Кремнийорганические НПВ. N-оксидамыны, жирсахара: получение, свойства, применение. Лабораторная работа №3. Получение калиевого и натриевого мыла высших жирных кислот</p>		2	8	3	ГД	
<p>Тема 8. Амфотерные ПАВ Алкиламинокарбоновые кислоты, алкилбетаины, алкиламиноалкансульфонаты, полимерные амфолитные ПАВ.</p>		0,5		5	ГД	
<p>Раздел 3. Химия и технология средств бытовой химии</p>						
<p>Тема 9. Отбеливающие средства Классификация отбеливающих средств. Отбеливающие средства, содержащие активный хлор. Окислительные отбеливающие средства. Методы анализа. Восстановительные отбеливающие средства в текстильной промышленности. Оптические отбеливающие средства (химическое строение и применение).</p>		2		5	ИЛ	О,Ко,Л

<p>Тема 10. Инсектициды и дезинфектанты  Кератофаги и борьба с ними.  Промышленные противомольные средства.  Защита от моли путем изменения молекулярной структуры шерсти и с помощью процесса сухой чистки.  Инсектициды и синергисты. Репелленты.  Применение пленок в качестве защитных покрытий.  Возникновение и развитие современных дезинфекционных средств. Общие свойства антисептиков и дезинфекционных средств.  Одноатомные фенолы. Бактерицидная активность по отношению к различным микроорганизмам. Замещенные фенолы.  Галогенпроизводные фенолов.  Многоатомные фенолы. Бисфенолы и некоторые их производные. Роль поверхностно-активных веществ в бактерицидных препаратах. Ароматические оксикислоты. Дезинфекционные препараты на сосновом масле. Галогены и их производные. Неорганические соединения, содержащие активный хлор (гипохлориты, хлорамины). Иод и иодофоры. Красители с антибактериальным действием.  Производные акридина. 8-Оксихинолин и его производные. Четвертичные соединения (структура, активность, факторы, влияющие на активность, применение). Окислители (перекись водорода, перборат натрия и перкарбонат натрия, перекись цинка). Восстановители (формальдегид, параформальдегид). Тяжелые металлы (ртуть, серебро, медь). Спирты. Хибитан.  Лабораторная работа №4.Получение жирсахаров</p>		2	6	4	ГД	
--	--	---	---	---	----	--

<p>Тема 11. Адгезивы  Классификация клеев. Основные принципы выбора клеев. Растительные (крахмальные и соевые) клеи. Минеральные клеи. Неорганические вяжущие вещества (клеи-цементы). Силикатные клеи. Животные клеи (мездровый, костный, рыбий, казеиновые). Резиновые клеи. Клеи на основе каучуков. Латексы. Липкие клеи, ленты и пленки. Клеи на основе бутадиен-акрилонитрильных и бутадиен-стирольных каучуков. Клеи-цементы на основе полихлоропрена (наирита). Клеи на основе производных целлюлозы. Термореактивные клеи. Клеи на основе эпоксидных смол, на основе феноло-формальдегидных смол, на основе резорцино-формальдегидных смол, на основе аминок-альдегидных смол. Полиуретановые и полиизоцианатные клеи. Термопластичные клеи. Поливинилацетатные клеи. Клеи из поливинилового спирта. Клеи на основе поливинилацеталей.  Лабораторная работа №5.Получение эфиров фталевой кислоты</p>		2	6	2	ИЛ	
<p>Тема 12. Парфюмерно-косметические и гигиенические средства  Лаки для волос. Одеколоны и духи. Дезодоранты индивидуального пользования и средства от пота. Кремы для рук и лосьоны. Средства для удаления лака с ногтей. Пена для бритья. Средства для загара, наноматериалы на основе оксидов титана и цинка. Порошки талька. Лосьоны, применяемые после бритья. Зубная паста. Шампуни.</p>		2		2	ИЛ	
<p>Тема 13. Вспомогательные средства  Механизмы получения блеска. Исходные продукты, используемые в политурах. Растительные, животные и ископаемые воски. Синтетические смолы и воски. Типы используемых полимеров. Закономерности образования полимеров. Пасты на основе воска и растворителей. Водноэмульсионные восковые политуры. Устойчивые и быстроразрушающиеся эмульсии и кремы на основе воска, воды и растворителя. Политуры на основе водных эмульсий полимеров. Свойства эмульсий и пленок. Водные эмульсии полимеров (мастики). Антиобледенители. Средства против запотевания стекол. Жидкость для запуска двигателей. Хромовый защитный лак. Полировочные составы. Смазочные масла.</p>		1		1	ИЛ	
<p>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</p>		20	30	57,75		

Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		50,25	57,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-9	<p>1. Имеет представление о важнейших сырьевых источниках для производства ПАВ и средств бытовой химии, классификации ПАВ; классификации и характеристике типового оборудования; методах и средствах контроля основных технологических процессов получения ПАВ и средств бытовой химии; разновидностях технологических схем, аппаратного оборудования.</p> <p>2. На основе собственных экспериментальных данных с использованием современных расчетных методов анализирует химические процессы; на основе выполненного анализа, дает рекомендации по технологическим приемам повышения основных показателей процессов.</p> <p>3. Синтезирует ПАВ и средства бытовой химии; формирует технологии синтеза на основе результатов теоретического анализа процесса</p>	<p>1. Вопросы устного собеседования</p> <p>2. Практико-ориентированные задания</p>

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Письменное задание выполнено правильно и аккуратно, выводы логичны и последовательны
Не зачтено	Обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, допускает неточности в формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.	Практическое задание не выполнено либо содержит грубые ошибки

##### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

##### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 8	
1	Классификация поверхностно-активных веществ (ПАВ) по различным свойствам.
2	Особенности фторуглеродных ПАВ. Методы синтеза, области применения
3	Характерные свойства ПАВ. Применение ПАВ в производстве синтетических моющих средств
4	Механизм моющего действия поверхностно-активных веществ



5	Поверхностно-активные вещества как модификаторы поверхности
6	Солубилизирующая способность поверхностно-активных веществ
7	Поверхностно-активные вещества как пенообразователи
8	Получение и свойства алкилсульфонатов
9	Получение и свойства алкиларенсульфонатов
10	Получение и свойства алкилсульфатов
11	Механизм моющего действия (МД). Три стадии МД. Факторы, влияющие на процесс МД
12	Мыла, повышение их стойкости к солям жесткости
13	Получение высших карбоновых кислот
14	Бактерицидные свойства катионных ПАВ. Получение и свойства четвертичных аммониевых солей
15	Получение и свойства алкилимидазолинов
16	Методы получения и свойства эфиров многоатомных спиртов
17	Получение и свойства оксидов третичных аминов
18	Получение и свойства алканоламидов высших кислот
19	Особенности получения оксипропилированных неионогенных ПАВ
20	Методы получения высших спиртов
21	Методы получения эфиров углеводов и высших жирных кислот
22	Получение полиэтиленгликолевых эфиров высших спиртов, аминов, алкилфенолов, кислот и алканоламидов
23	Методы получения высших аминов
24	Сульфосукцинаты и алкенсульфонаты, их получение и свойства
25	Амфолитные ПАВ аминокислотного типа
26	Карбоксибетаины и другие ПАВ бетаинового ряда. Получение и основные области применения
27	Использование ПАВ в целлюлозно-бумажной и парфюмерно-косметической промышленности
28	Поверхностно-активные вещества как активные бактерициды, инсектициды
29	Свойства смесей поверхностно-активных веществ
30	ПАВ как ингибиторы коррозии

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Получите пальмитиновый спирт из соответствующих углеводорода, алкена, этилена

2. Назовите основной промышленный способ получения эфиров углеводов и высших карбоновых кислот?

Ответ обоснуйте. В каких растворителях осуществляют синтез?

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа 30 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				

Холмберг К., Йёнссон Б., Кронберг Б., Линдман Б.	Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах — 4-е изд., электрон.	Москва: Лаборатория знаний	2020	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=350271">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=350271</a>
Заббаров, Р. Р., Гончарова, И. Н., Рахматуллин, Р. Р.	Основные продукты нефтехимического синтеза для получения поверхностно-активных веществ	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79451.html">http://www.iprbookshop.ru/79451.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Г.С. Акимова [и др.]	Химия и технология компонентов сульфатного мыла [Текст]: учеб. пособие	М-во образования РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2008	<a href="http://nizrp.narod.ru/abflow2009.htm">http://nizrp.narod.ru/abflow2009.htm</a>
Кириченко, О. А.	Практикум по коллоидной химии	Москва: Прометей	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/18601.html">http://www.iprbookshop.ru/18601.html</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>  
 Химический портал [Электронный ресурс]. URL: [www.chemnavigator.com](http://www.chemnavigator.com)

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition  
 Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Б-339	Рефрактометры, весы лабораторные, приборы для определения температуры плавления, сушильный шкаф, плитки электрические, мешалки магнитные, мешалки механические, вакуумный насос, водоструйные насосы, вытяжные шкафы, испаритель роторный LABOROTA-4000, спектрофотометр СФ-2000.
Б-322	Приборы для определения температуры плавления, весы лабораторные, плитки электрические, мешалки магнитные, мешалки механические, микрокомпрессоры, вытяжные шкафы, водоструйные насосы, термостат, вытяжной шкаф, весы лабораторные, нагревательные плитки, ионметр, рефрактометры, весы лабораторные, приборы для определения температуры плавления, сушильный шкаф, плитки электрические, мешалки магнитные, мешалки механические, вакуумный насос, водоструйные насосы, вытяжные шкафы, испаритель роторный LABOROTA-4000, спектрофотометр СФ-2000.
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска