

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.09	Технология ПАВ и средств бытовой химии
Учебный план:	ФГОС3++b180301.12-1234_26-14.plx
Кафедра:	12 Органической химии
Направление подготовки: (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Профиль подготовки: (специализация)	Химическая технология органических веществ
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
	РПД	20	30	57,75	0,25	3	
Итого	УП	20	30	57,75	0,25	3	
	РПД	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 Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

Кандидат химических наук, доцент

Шафеева М.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой органической химии

Тришин Ю.Г.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тришин Ю.Г.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

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:

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 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	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	
Тема 2. Области применения ПАВ Физико-химические основы действия моющих средств, смачивателей, умягчителей, эмульгаторов.		1		5	
Раздел 2. Ионогенные, катионоактивные, неионогенные и амфотерные ПАВ					О,Л,Ко
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 аппаратное 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	
Тема 4. Химия и технология мыла. Основное сырье. Получение синтетических жирных кислот. Лабораторная работа №2.Получение пропилбензолсульфоната натрия		1,5	5	6	

Тема 5. Ациклические азот-, фосфор- и серосодержащие катионоактивные ПАВ Четвертичные аммониевые и фосфониевые соли, сульфониевые соли получение, свойства, применение.		1,5		4	
Тема 6. Циклические азотсодержащие катионоактивные ПАВ Пиридиниевые, имидазолиевые и имидазолиновые соли: получение, свойства, применение.		2		5	
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 НПАВ. N-оксидамины, жирсахара: получение, свойства, применение. Лабораторная работа №3. Получение калиевого и натриевого мыла высших жирных кислот		2	8	3	
Тема 8. Амфотерные ПАВ Алкиламинокарбоновые кислоты, алкилбетаины, алкиламиноалкансульфонаты, полимерные амфолитные ПАВ.		0,5		5	
Раздел 3. Химия и технология средств бытовой химии					
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).		2		5	О,Ко,Л

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		2	6	4	
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		2	6	2	

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.		2		2	
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.		1		1	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		20	30	57,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		50,25		57,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-9	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. 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. 3. Синтезирует ПАВ и средства бытовой химии; формирует технологии синтеза на основе результатов теоретического анализа процесса

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по	Письменное задание выполнено правильно и аккуратно, выводы логичны и

	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.	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

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ 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	Солюбилизирующая 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 оксиэтилированных 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

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

6.3.3 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?

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа 30 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Холмберг К., Йёнссон Б., Кронберг Б., Линдман Б.	Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах — 4-е изд., электрон.	Москва: Лаборатория знаний	2020	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=350271
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	http://www.iprbookshop.ru/79451.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Г.С. Акимов [и др.]	Химия и технология компонентов сульфатного мыла [Текст]: учеб. пособие	М-во образования РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2008	http://nizrp.narod.ru/abflow2009.htm
Кириченко, О. А.	Практикум по коллоидной химии	Москва: Прометей	2012	http://www.iprbookshop.ru/18601.html

7.2 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

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

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

7.4 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