МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.04 «Промышленный органический синтез»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химическая технология органических веществ
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Химико-технологический факультет (ХТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология органического и нефтехимического синтеза"
Кафедра-разработчик	кафедра "Технология органического и нефтехимического синтеза"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.В.01.04 «Промышленный органический синтез»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, кандидат технических наук, доцент	В.И Аленин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	Е.Л. Красных, доктор химических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	О.В Лаврентьева, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.Б. Соколов, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 10
4.3 Содержание практических занятий 12
4.4. Содержание самостоятельной работы 12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 12
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14
9. Методические материалы 15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 16

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен обеспечивать выработку компонентов и приготовление товарной продукции, контролировать соблюдение регламентные режимов работы технологических объектов, предупреждать и устранять причины отклонения от норм технологического регламента, проводить пуск и остановку технологического объекта	ПК-1.1 Знает теоретические основы и технологии производства товарной продукции химической технологии	Знать теорию и технологию производства товарной продукции промышленного органического синтеза
		ПК-1.3 Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	Знать технические требования к сырью, материалам и товарной продукции промышленного органического синтеза
		ПК-1.4 Владеет методами расчета баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции	Владеть методами расчета материального баланса процессов промышленного органического синтеза
		ПК-1.5 Умеет рассчитывать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения произ-водственных заданий	Уметь рассчитывать необходимое количество реагентов и материалов для производства продукции промышленного органического синтеза

	ПК-2 Способен контролировать эксплуатацию технологических объектов, выполнять требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования, планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	ПК-2.1 Знает технологические схемы и нормы технологического режима процессов химической технологии	Знать технологию процессов промышленного органического синтеза: технологические схемы и нормы технологического режима.
		ПК-2.2 Умеет анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества, разрабатывать мероприятия по его предупреждению	Уметь проводить анализ причин брака товарной продукции промышленного органического синтеза и разрабатывать мероприятия по его устранению.
		ПК-2.3 Умеет анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов.	Уметь проводить соответствие между нормами технологического режима процессов промышленного органического синтеза и качеством получаемой продукции
		ПК-2.4 Владеет способами повышения эффективности работы технологического оборудования и объекта	Владеть способами повышения эффективности работы технологического оборудования процессов промышленного органического синтеза.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-1	Оборудование процессов органического синтеза; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Стехиометрия, материальные и энергетические расчеты в химической технологии; Сырьевые процессы отрасли; Теория химических процессов органического синтеза; Технология органических веществ	Газохимия; Оборудование процессов органического синтеза; Процессы поликонденсации в химической технологии; Технология органических веществ; Химия и технология высокомолекулярных соединений	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: преддипломная практика; Технология органических веществ; Химия и технология вспомогательных материалов для полимеров, топлив и масел
ПК-2	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Производственная практика: технологическая практика; Процессы разделения, концентрирования и очистки веществ в химии и химической технологии; Сырьевые процессы отрасли; Технология органических веществ	Газохимия; Процессы поликонденсации в химической технологии; Технология органических веществ; Химия и технология высокомолекулярных соединений	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: преддипломная практика; Технология органических веществ; Химия и технология вспомогательных материалов для полимеров, топлив и масел

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лабораторные работы	32	32
Лекции	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	40	40
подготовка к лабораторным работам	20	20
подготовка к экзамену	20	20
Контроль	36	36
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Процессы конденсации по карбонильной группе	16	24	0	25	65
2	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	16	8	0	15	39
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	32	32	0	40	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Процессы конденсации по карбонильной группе	Процессы конденсации альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями	Тема 1.1. Процессы конденсации альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями. 1.1.1. Место процессов конденсации по карбонильной группе в промышленности органического синтеза. 1.1.2. Классификация реакций по карбонильной группе.	2
2	Процессы конденсации по карбонильной группе	Процессы конденсации альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями	Тема 1.1. Процессы конденсации альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями. 1.1.3. Теоретические основы реакций конденсации альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями. 1.1.4. Конденсация фенола с ацетоном. 1.1.5. Технология получения дифенилолпропана.	2
3	Процессы конденсации по карбонильной группе	Процессы конденсации альдегидов и кетонов с олефинами	Тема 1.2. Процессы конденсации альдегидов и кетонов с олефинами. 1.2.1. Синтез ацеталей. 1.2.2. Реакция Принса. 1.2.3.Научные основы процесса получения 4,4-диметилдиоксана-1,3 (ДМД).	2
4	Процессы конденсации по карбонильной группе	Процессы конденсации альдегидов и кетонов с олефинами	Тема 1.2. Процессы конденсации альдегидов и кетонов с олефинами. 1.2.4. Аппаратурное оформление реакционного узла. 1.2.5. Технология синтеза ДМД. 1.2.6. Каталитическое разложение ДМД. 1.2.7. Научные основы процесса. 1.2.8. Аппаратурное оформление и технология каталитического разложения ДМД.	2

5	Процессы конденсации по карбонильной группе	Процессы конденсации альдегидов и кетонов с олефинами	Тема 1.2. Процессы конденсации альдегидов и кетонов с олефинами. 1.2.9. Достоинства и недостатки диоксанового метода производства изопрена. 1.2.10. Методы выделения и очистка изопрена. 1.2.11. Сравнение технико-экономических показателей получения изопрена различными методами.	2
6	Процессы конденсации по карбонильной группе	Процессы конденсации альдегидов и кетонов с азотсодержащими соединениями.	Тема 1.3. Процессы конденсации альдегидов и кетонов с азотсодержащими соединениями. 1.3.1. Закономерности протекания процессов конденсации альдегидов и кетонов с азотсодержащими соединениями и получаемые продукты. 1.3.2. Получение оксимов из кетонов и Бекмановская перегруппировка оксимов в лактамы. 1.3.3. Схемы получения капролактама, основанные на использовании ароматического сырья.	2
7	Процессы конденсации по карбонильной группе	Процессы альдольной конденсации и реакции карбонильных соединений с ацетиленом.	Тема 1.4. Процессы альдольной конденсации и реакции карбонильных соединений с ацетиленом. 1.4.1. Реакции альдольной конденсации, теоретические основы процесса. 1.4.2. Промышленное значение реакций альдольной конденсации.	2
8	Процессы конденсации по карбонильной группе	Процессы альдольной конденсации и реакции карбонильных соединений с ацетиленом.	Тема 1.4. Процессы альдольной конденсации и реакции карбонильных соединений с ацетиленом. 1.4.3. Продукты альдольной конденсации альдегидов и кетонов. 1.4.4. Технология процессов альдольной конденсации. 1.4.5. Промышленные условия и схемы реакционных узлов альдольной конденсации. 1.4.6. Реакции карбонильных соединений с ацетиленом.	2
9	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Процессы сульфатирования спиртов и олефинов.	Тема 2.1. Процессы сульфатирования спиртов и олефинов. 2.1.1. Научные основы сульфатирования спиртов и олефинов серной кислотой. 2.1.2. ПАВ типа алкилсульфатов. 2.1.3. Блок-схема получения моющего средства на основе сернокислотного синтеза алкилсульфатов.	2
10	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Процессы сульфатирования спиртов и олефинов.	Тема 2.1. Процессы сульфатирования спиртов и олефинов. 2.1.4. Научные основы сульфатирования спиртов серным ангидридом. 2.1.5. Типы реакционных аппаратов для этих процессов. 2.1.6. Технологическая схема получения моющего средства на основе алкилсульфатов, полученных из спиртов и серного ангидрида.	2

11	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Процессы сульфирования олефинов и ароматических соединений.	Тема 2.2. Процессы сульфирования олефинов и ароматических соединений. 2.2.1. Химия и научные основы сульфирования олефинов. 2.2.2. ПАВ типа АОС. 2.2.3. Научные основы сульфирования ароматических соединений. 2.2.4. Сульфирующие агенты и условия реакций.	2
12	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Процессы сульфирования олефинов и ароматических соединений.	Тема 2.2. Процессы сульфирования олефинов и ароматических соединений. 2.2.5. ПАВ типа алкиларилсульфатов. 2.2.6. Схема сульфирования с азеотропной отгонкой воды. 2.2.7. Схема реакционного узла для сульфирования олеумом. 2.2.8. Технология получения сульфонола сульфированием алкилбензолов серным ангидридом в растворе сернистого ангидрида. 2.2.9. Сульфирование линейных олефинов с получением алкилсульфонатов.	2
13	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Процессы сульфохлорирования и сульфоокисления парафинов.	Тема 2.3. Процессы сульфохлорирования и сульфоокисления парафинов. 2.3.1. Процессы сульфохлорирования и сульфоокисления. 2.3.2. ПАВ типа алкилсульфонатов. 2.3.3. Закономерности реакций сульфохлорирования, механизм реакций, требования к сырью. 2.3.4. Технология получения алкилсульфонатов по реакции сульфохлорирования.	2
14	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Процессы сульфохлорирования и сульфоокисления парафинов.	Тема 2.3. Процессы сульфохлорирования и сульфоокисления парафинов. 2.3.5. Реакции сульфоокисления н-парафинов. 2.3.6. Механизм реакций, требования к чистоте исходного углеводородного сырья. 2.3.7. Водно-световой процесс сульфоокисления с непрерывным облучением реакционной массы.	2
15	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Процессы сульфохлорирования и сульфоокисления парафинов.	Тема 2.3. Процессы сульфохлорирования и сульфоокисления парафинов. 2.3.8. Двухстадийное сульфоокисление в присутствии уксусного ангидрида. 2.3.9. Сравнительная оценка методов получения алкилсульфонатов по реакциям сульфохлорирования и сукльфоокисления. 2.3.10. Понятие о синтетических моющих средствах, структура производства. Классификация ПАВ.	2

16	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Процессы нитрования	Тема 2.4. Процессы нитрования. 2.4.1. Возможные области использования нитропроизводных. 2.4.2. Производство нитроалканов. 2.4.3. Жидкофазные процессы нитрования. 2.4.4. Газофазное нитрование парафинов 2.4.8. Основы теории и технологии нитрования ароматических соединений. Получаемые продукты.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				
1	Процессы конденсации по карбонильной группе	Изучение реакций конденсации альфа-метилстирола с формальдегидом	Изучение зависимости выхода целевого продукта от - Температуры; - Мольного соотношения реагентов; - Количества катализатора; - Продолжительность реакции 8 часов.	2
2	Процессы конденсации по карбонильной группе	Изучение реакций конденсации альфа-метилстирола с формальдегидом	Изучение зависимости выхода целевого продукта от - Температуры; - Мольного соотношения реагентов; - Количества катализатора; - Продолжительность реакции 8 часов.	2
3	Процессы конденсации по карбонильной группе	Изучение реакций конденсации альфа-метилстирола с формальдегидом	Изучение зависимости выхода целевого продукта от - Температуры; - Мольного соотношения реагентов; - Количества катализатора; - Продолжительность реакции 8 часов.	2
4	Процессы конденсации по карбонильной группе	Изучение реакций конденсации альфа-метилстирола с формальдегидом	Изучение зависимости выхода целевого продукта от - Температуры; - Мольного соотношения реагентов; - Количества катализатора; - Продолжительность реакции 8 часов.	2
5	Процессы конденсации по карбонильной группе	Разложение 4,4-диметилдиоксана 1,3 с получением изопрена.	Изучение зависимости выхода изопрена от: - Температуры; - Мольного соотношения реагентов; - Выхода побочных продуктов; - Объемной скорости подачи сырья.	2
6	Процессы конденсации по карбонильной группе	Разложение 4,4-диметилдиоксана 1,3 с получением изопрена.	Изучение зависимости выхода изопрена от: - Температуры; - Мольного соотношения реагентов; - Выхода побочных продуктов; - Объемной скорости подачи сырья.	2
7	Процессы конденсации по карбонильной группе	Разложение 4,4-диметилдиоксана 1,3 с получением изопрена.	Изучение зависимости выхода изопрена от: - Температуры; - Мольного соотношения реагентов; - Выхода побочных продуктов; - Объемной скорости подачи сырья.	2

8	Процессы конденсации по карбонильной группе	Разложение 4,4-диметилдиоксана 1,3 с получением изопрена.	Изучение зависимости выхода изопрена от: - Температуры; - Мольного соотношения реагентов; - Выхода побочных продуктов; - Объемной скорости подачи сырья.	2
9	Процессы конденсации по карбонильной группе	Анализ продуктов разложения 4,4-диметилдиоксана 1,3.	Овладение методиками проведения анализа продуктов разложения 4,4-ДМД-1,3: - Изопрена; - Изобутинилкарбинола; - Формальдегида. Составление материального баланса процесса разложения 4,4-ДМД-1,3	2
10	Процессы конденсации по карбонильной группе	Анализ продуктов разложения 4,4-диметилдиоксана 1,3.	Овладение методиками проведения анализа продуктов разложения 4,4-ДМД-1,3: - Изопрена; - Изобутинилкарбинола; - Формальдегида. Составление материального баланса процесса разложения 4,4-ДМД-1,3	2
11	Процессы конденсации по карбонильной группе	Анализ продуктов разложения 4,4-диметилдиоксана 1,3.	Овладение методиками проведения анализа продуктов разложения 4,4-ДМД-1,3: - Изопрена; - Изобутинилкарбинола; - Формальдегида. Составление материального баланса процесса разложения 4,4-ДМД-1,3	2
12	Процессы конденсации по карбонильной группе	Анализ продуктов разложения 4,4-диметилдиоксана 1,3.	Овладение методиками проведения анализа продуктов разложения 4,4-ДМД-1,3: - Изопрена; - Изобутинилкарбинола; - Формальдегида. Составление материального баланса процесса разложения 4,4-ДМД-1,3	2
13	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Сульфатирование высших спиртов серной кислотой. Синтез и выделение ПАВ типа алкилсульфатов.	Изучение реакций сульфатирования высших спиртов С15-С16 серной кислотой. Изучение влияния мольного соотношения реагентов на выход алкилсульфатов.	2
14	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Сульфатирование высших спиртов серной кислотой. Синтез и выделение ПАВ типа алкилсульфатов.	Изучение реакций сульфатирования высших спиртов С15-С16 серной кислотой. Изучение влияния мольного соотношения реагентов на выход алкилсульфатов.	2
15	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Сульфатирование высших спиртов серной кислотой. Синтез и выделение ПАВ типа алкилсульфатов.	Изучение реакций сульфатирования высших спиртов С15-С16 серной кислотой. Изучение влияния мольного соотношения реагентов на выход алкилсульфатов.	2
16	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Сульфатирование высших спиртов серной кислотой. Синтез и выделение ПАВ типа алкилсульфатов.	Изучение реакций сульфатирования высших спиртов С15-С16 серной кислотой. Изучение влияния мольного соотношения реагентов на выход алкилсульфатов.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
7 семестр			
Процессы конденсации по карбонильной группе	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к лабораторным работам №1-3. Изучение лабораторных методик: - проведения реакции конденсации ?-метилстирола с формальдегидом; - проведения реакции разложения 4,4-диметилдиок-сана 1,3 с полу-чением изопрена; - проведения анализа продуктов разложения 4,4-ДМД-1,3: изопрена; изобутинилкарбинола; формальдегида.	15
Процессы конденсации по карбонильной группе	Подготовка к экзамену	Самостоятельное изучение материала раздела согласно вопросам, вынесенным на экзамен.	10
Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к лабораторной работе №4. Изучение лабораторных методик проведения реакций сульфатирования высших спиртов С15-С16 серной кислотой и выделения ПАВ типа алкилсульфатов из реакционной массы. Изучение методик анализа продуктов реакции.	5
Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования	Подготовка к экзамену	Самостоятельное изучение материала раздела согласно вопросам, вынесенным на экзамен.	10
		Итого за семестр:	**40**
		Итого:	**40**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Лебедев, Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учеб. / Н. Н. Лебедев .- 4-е изд., перераб. и доп.-; Репр. изд..- М., Альянс, 2013.- 589 с.	Электронный ресурс

2	Платэ, Н.А. Основы химии и технологии мономеров : Учеб.пособие / Н.А.Платэ,Е.В.Сливинский;Рос.акад.наук.Ин-т нефтехим.синтеза им.А.В.Топчиева.- М., Наука, 2002М., Наука/Интерпериодика.- 698 с.	Электронный ресурс
3	Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учеб. / В. М. Потехин, В. В. Потехин .- 2-е изд.,испр .и доп..- СПб., Химиздат, 2007.- 943 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Денисов, Е.Т. Кинетика гомогенных химических реакций : [Учеб.пособие] .- 2-е изд.,перераб.и доп..- М., Высш.шк., 1988.- 390 с.	Электронный ресурс
5	Одабашян, Г.В. Лабораторный практикум по химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза : Учеб.пособие / Г.В.Одабашян,В.Ф.Швец.- М., Химия, 1992.- 240 с.	Электронный ресурс
6	Тимофеев, В.С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза : Учеб.пособие / В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов .- 2-е изд.,перераб..- М., Высш.шк., 2003.- 536 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
7	Получение изопрена разложением 4,4-диметилдиоксана-1,3 : метод.указ. / Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза; сост.: В. И. Аленин, И. Л. Глазко.- Самара, 2010.- 12 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||107	Электронный ресурс
8	Термодинамический анализ процессов органического синтеза : Учеб.пособие / Гос.образоват.учреждение высш.профес.образования Самар.гос.техн.ун-т;С.В.Леванова,Т.Н.Нестерова,И.А.Нестеров и др..- Самара, Б.и., 2003.- 101 с.	Электронный ресурс
9	Технология органических веществ. Изомеризация, алкилирование,конденсация, гидратация : учеб.пособие / С. В. Леванова [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2016.- 247 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Apache OpenOffice	Apache Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа

1	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
2	Reaxys - база структурного поиска по химии.	http://www.reaxys.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	ScienceDirect - 4 коллекции: Chemistry, Engineering, Materials Science, Physics and Astronomy	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	Журналы Американского химического общества Web Edition	http://www.acs.org/content/acs/en.html	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
6	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа
7	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
8	Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина	http://elib.gubkin.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
9	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования - проектор, интерактивная доска, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия
практические занятия не предусмотрены учебным планом
Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитории № 9 (уч. корп. 2), №8 (уч. корп. 2), оснащенные следующим оборудованием: техническими и аналитическими весами,

сушильными шкафами, магнитными мешалками, вискозиметрами, титровальными установками, рефрактометром, спектрофотометром, стеклянными лабораторными установками; специальной химической посудой, химическими реактивами и другим необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ. Лаборатории оснащены принудительной тягой.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:
- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Глав-ный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8, ауд.34,35 корпус№2).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и

практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.04 «Промышленный органический синтез»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.04 «Промышленный органический синтез»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химическая технология органических веществ
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Химико-технологический факультет (ХТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология органического и нефтехимического синтеза"
Кафедра-разработчик	кафедра "Технология органического и нефтехимического синтеза"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен обеспечивать выработку компонентов и приготовление товарной продукции, контролировать соблюдение регламентные режимов работы технологических объектов, предупреждать и устранять причины отклонения от норм технологического регламента, проводить пуск и остановку технологического объекта	ПК-1.1 Знает теоретические основы и технологии производства товарной продукции химической технологии	Знать теорию и технологию производства товарной продукции промышленного органического синтеза
		ПК-1.3 Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	Знать технические требования к сырью, материалам и товарной продукции промышленного органического синтеза
		ПК-1.4 Владеет методами расчета баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции	Владеть методами расчета материального баланса процессов промышленного органического синтеза
		ПК-1.5 Умеет рассчитывать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения произ-водственных заданий	Уметь рассчитывать необходимое количество реагентов и материалов для производства продукции промышленного органического синтеза

	ПК-2 Способен контролировать эксплуатацию технологических объектов, выполнять требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования, планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	ПК-2.1 Знает технологические схемы и нормы технологического режима процессов химической технологии	Знать технологию процессов промышленного органического синтеза: технологические схемы и нормы технологического режима.
		ПК-2.2 Умеет анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества, разрабатывать мероприятия по его предупреждению	Уметь проводить анализ причин брака товарной продукции промышленного органического синтеза и разрабатывать мероприятия по его устранению.
		ПК-2.3 Умеет анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов.	Уметь проводить соответствие между нормами технологического режима процессов промышленного органического синтеза и качеством получаемой продукции
		ПК-2.4 Владеет способами повышения эффективности работы технологического оборудования и объекта	Владеть способами повышения эффективности работы технологического оборудования процессов промышленного органического синтеза.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результа

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные сре	
			Раздел 1. Процессы конденсации по карбонильной группе	Про
ПК-1 Способен обеспечивать выработку компонентов и приготовление товарной продукции, контролировать соблюдение регламентные режимов работы технологических объектов, предупреждать и устранять причины отклонения от норм технологического регламента, проводить пуск и остановку технологического объекта	ПК-1.1 Знает теоретические основы и технологии производства товарной продукции химической технологии.	Знать теорию и технологию производства товарной продукции промышленного органического синтеза	Отчет по лабораторным работам №1-3 Результаты контрольных точек. Вопросы к экзамену по материалам раздела	Воп
	ПК-1.3 Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции.	Знать технические требования к сырью, материалам и товарной продукции промышленного органического синтеза		
	ПК-1.4 Владеет методами расчета баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции.	Владеть методами расчета материального баланса процессов промышленного органического синтеза		

	ПК-1.5 Умеет рассчитывать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий.	Уметь рассчитывать необходимое количество реагентов и материалов для производства продукции промышленного органического синтеза		
ПК-2 Способен контролировать эксплуатацию технологических объектов, выполнять требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования, планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	ПК-2.1 Знает технологические схемы и нормы технологического режима процессов химической технологии.	Знать технологию процессов промышленного органического синтеза: технологические схемы и нормы технологического режима.	Отчет по лабораторным работам №1-3 Результаты контрольных точек. Подготовка к экзамену по контрольным вопросам раздела	Воп
	ПК-2.2 Умеет анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества, разрабатывать мероприятия по его предупреждению.	Уметь проводить анализ причин брака товарной продукции промышленного органического синтеза и разрабатывать мероприятия по его устранению.		
	ПК-2.3 Умеет анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами процессов.	Уметь проводить соответствие между нормами технологического режима процессов промышленного органического синтеза и качеством получаемой продукции		
	ПК-2.4 Владеет способами повышения эффективности работы технологического оборудования и объекта.	Владеть способами повышения эффективности работы технологического оборудования процессов промышленного органического синтеза.		

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Формы текущего контроля успеваемости

Примеры вопросов для тестовых заданий по дисциплине для контрольных точек

1. Реакционная способность в ряду ниже перечисленных карбонильных соединений:

$HCHO$ $CCL_3\text{-}CHO$ $CH_3\text{-}CHO$ $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CHO$ $(CH_3)_2\text{-}CH\text{-}CHO$

А. Повышается;
Б. Понижается;
В. Остается без изменения.

2. Реакционная способность в ряду ниже перечисленных карбонильных соединений:

$CH_3\text{-}CHO$ $CH_3\text{-}CO\text{-}CHO$ $CH_3\text{-}CO\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

А. Повышается;
Б. Понижается;
В. Остается без изменения.

3. Какие из катализаторов могут применяться для процесса конденсации альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями:

А. Протонные кислоты;
Б. Сульфокислоты;
В. Оксиды металлов;
Г. Металлы группы платины;
Д. Основания.

4. Какой катализатор наиболее предпочтителен для получения дифенилолпропана:

А. Хлорид водорода;
Б. Серная кислота;
В. Сульфокатиониты.

5. Выходы дифенилолпропана с увеличением мольного соотношения фенола к ацетону от 1 до 10:

А. Увеличивается;
Б. Уменьшается;
В. Не меняется.

6. С увеличением мольного соотношения фенола к ацетону качество дифенилолпропана:

А. Улучшается;
Б. Ухудшается;
В. Не изменяется.

7. Количество побочных продуктов в реакции конденсации с увеличением мольного соотношения фенола к ацетону:

А. Уменьшается;
Б. Увеличивается;
В. Не изменяется.

8. Выход побочных продуктов с увеличением температуры в процессе синтеза дифенилолпропана:

А. Уменьшается;
Б. Увеличивается;
В. Остается без изменения.

9. Какой из ниже перечисленных олефинов обладает наивысшей скоростью взаимодействия с формальдегидом:

А. Бутен-1;
Б. Бутен-2;

В. Пропилен;
Г. Изобутилен.

10. Какие катализаторы могут использоваться для получения 4,4-диметилдиоксана-1,3 реакцией конденсации формальдегида с изобутиленом:

А. Кислоты Льюиса;
Б. Протоновые кислоты;
В. Металлы группы платины;
Г. Оксиды металлов;
Д. Основания.

11. Каким по тепловому режиму может быть реактор синтеза 4,4-диметилдиоксана-1,3:

А. Адиабатический;
Б. Изотермический;
В. Автотермический;
Г. Политропический.

12. По какому механизму протекает реакция конденсации формальдегида с изобутиленом:

А. Ионный;
Б. Свободно-радикальный;
В. Молекулярный.

13. По какому механизму протекает реакция конденсации фенола с ацетоном:

А. Ионный;
Б. Свободно-радикальный;
В. Молекулярный;

14. Для смещения равновесия в газофазном процессе разложения ДМД процесс следует проводить:

А. При повышенной температуре и повышенном давлении;
Б. При повышенной температуре и пониженном давлении;
В. При повышенной температуре и атмосферном давлении.

15. Какие катализаторы могут использоваться для процесса разложения диметилдиоксана с целью получения изопрена:

А. Кислоты Льюиса;
Б. Протонные кислоты;
В. Металлы группы платины;
Г. Алюмосиликаты;
Д. Кислый фосфат кальция.

16. Какое из перечисленных соединений не является продуктом разложения ДМД:

А. Метанол;
Б. Формальдегид;
В. Изопрен;
Г. Изобутилен;
Д. Триметилкарбинол.

17. Равновесие обратимой реакции оксимирования при снижении кислотности среды:

А. Смещается вправо;
Б. Смещается влево;
В. Не смещается.

18. Реакционная способность при альдольной конденсации двух альдегидов в ряду:

$$R_2\text{-}CH\text{-}CHO \quad R\text{-}CH_2\text{-}CHO \quad CH_3\text{-}CHO$$

А. Понижается;
Б. Повышается;
В. Не изменяется.

19. Для получения моноалкилсульфатов на практике реакцию проводят:
А. При стехиометрическом соотношении олефин-серная кислота;
Б. При избытке олефина;
В. При избытке серной кислоты.
20. При присоединении к нормальным олефинам серной кислоты образуется:
А. Первичные алкилсульфаты;
Б. Вторичные алкилсульфаты;
В. Третичные алкилсульфаты.
21. Скорость реакции сульфирования олефинов:
А. Зависит от концентрации кислоты;
Б. Не зависит от концентрации кислоты;
В. Зависит от олефина.
22. Как изменится относительная скорость поглощения олефинов 80 %-ной (масс.) серной кислотой в ряду:

$$CH_2{=}CH_2 \quad CH_3{-}CH{=}CH_2 \quad CH_3{-}CH_2{-}CH{=}CH_2 \quad (CH_3)_2{-}C{=}CH_2$$

А. Уменьшится;
Б. Увеличится;
В. Не изменится.
23. В реакции сульфатирования спиртов серной кислотой при эквимольном соотношении реагентов в ряду спиртов: первичный – вторичный -третичный:
А. Уменьшится;
Б. Увеличится;
В. Останется постоянным.
24. По какому механизму протекает реакция сульфохлорирования парафинов:
А. Ионный;
Б. Свободно-радикальный;
В. Молекулярный.
25. Реакционная способность различных водородов в реакции сульфохлорирования в ряду: вторичный – первичный - третичный:
А. Повышается;
Б. Понижается;
В. Не изменяется.
26. Сульфохлорирование парафинов протекает под действием:
А. Катализаторов;
Б. Ингибиторов;
В. Облучения.
27. По какому механизму протекает реакция сульфоокисления:
А. Ионный;
Б. Свободно-радикальный;
В. Молекулярный.
28. Реакционная способность различных водородов в реакции сульфоокисления в ряду: вторичный – первичный - третичный:
А. Повышается;
Б. Понижается;
В. Не изменяется;
29. Какие ПАВ используются для производства СМС:
А. Анионоактивные;
Б. Катионоактивные;
30. Можно ли методом сернокислотной гидратации пропилена получить нормальный пропиловый спирт:
А. Да;
Б. Нет;

31. Для проведения реакции сульфатирования олефинов в качестве сульфатирующего агента можно использовать:
А. Серную кислоту;
Б. Триоксид серы;
В. Хлорсульфоновую кислоту.
32. Процесс сульфохлорирования парафинов для подавления побочной реакции образования хлорпроизводных ведут:
А. При повышенной температуре;
Б. При пониженной температуре;
В. Изменяя соотношение диоксид углерода - хлор.

<u>Примеры вопросов для отчетов по лабораторным работам</u>

1) Энтальпийные эффекты реакций;
2) Адиабатический перепад температур в зоне реакции;
3) Зависимость термодинамических характеристик реакций от параметров процесса;
4) Зависимость составов равновесных смесей от параметров процесса;
5) Рекомендации с позиций термодинамики по условиям осуществления процессов;
6) Зависимость кинетических характеристик основных и побочных превращений от параметров процесса;
7) Рекомендации с позиций кинетики по условиям осуществления процессов,
8) Катализ процессов;
9) Общие рекомендации по условиям осуществления процессов.

Форма промежуточной аттестации - экзамен
<u>Перечень вопросов для подготовки к экзамен</u>

1. Процессы конденсации по карбонильной группе. Классификация реакций. Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями. Ориентация вступающей группы в ароматическое ядро. Побочные продукты реакций.

2. Продукты конденсации альдегидов и кетонов (продукты конденсации альдегидов с формальдегидом, двух альдегидов, кетонов).

3. Разновидности процесса синтеза изопрена из формальдегида и изобутилена. Другие методы получения изопрена. Сравнение технологических показателей получения изопрена различными методами.

4. Схемы получения капролактама, основанные на использовании ароматического сырья.

5. Реакция альдольной конденсации. Теоретические основы процесса. Промышленное значение реакции альдольной конденсации.

6. Конденсация альдегидов, кетонов с азотсодержащими соединениями, закономерности ее протекания и получаемые продукты.

8. Технологическая схема производства 2-этилгексанола.

9. Кинетические особенности реакции конденсации изобутилена с формальдегидом. Аппаратурное оформление процесса конденсации.

10. Условия и особенности гетерофазного процесса конденсации изобутилена с формальдегидом. Конструктивные особенности реактора процесса синтеза 4,4-диметилдиоксана-1,3.

11. Конденсация фенола с ацетоном. Теоретические основы процесса. Технологическая схема получения дифенилолпропана.

12. Технология процессов альдольной конденсации. Промышленные условия и схемы реакционных узлов альдолизации.

13. Реакции карбонильных соединений с ацетиленом. Химизм, получаемые продукты и их использование.

14. Технологическая схема непрерывного процесса получения пентаэритрита.

15. Реакции карбонильных соединений с ацетиленом (алкильный синтез). Получаемые продукты и их использование.

16. Теоретические основы процесса синтеза дифенилолпропана (химизм основных и побочных превращений, механизм, катализ, факторы, влияющие на основные показатели процесса). Аппаратурное оформление процесса. Побочные продукты. Катализаторы реакции конденсации фенола с ацетоном.

17. Получение оксимов из кетонов. Бекмановская перегруппировка оксимов в лактамы. Механизм процесса. Катализ процесса.

18. Схемы получения капролактама, основанные на использовании ароматического сырья.

19. Реакция Принса. Теоретические основы процесса получения 4,4-диметилдиоксана-1,3. Технологическая схема и аппаратурное оформление узла синтеза ДМД.

20. Каталитическое разложение 4,4-диметилдиоксана-1,3. Теоретические основы процесса получения изопрена диоксановым методом. Технологическая схема процесса и аппаратурное оформление узла разложения ДМД.

21. Теоретические основы процесса синтеза 4,4-диметидиоксана-1,3 (основные и побочные реакции, механизм, термодинамика, кинетика, катализ). Условия и особенности процесса конденсации, аппаратурное оформление.

22. Теоретические основы сульфирования спиртов. Сульфатирующие агенты ПАВ типа алкилсульфатов.

23. ПАВ типа алкиларенсульфонатов (ААС). Зависимость свойств ПАВ ААС от строения. Получение ПАВ типа ААС из парафинов и олефинов.

24. Технологическая схема производства моющего средства на основе алкилсульфатов, полученных из спиртов и серного ангидрида.

25. Технология сульфирования ароматических углеводородов (сульфирование бензола в «парах»).

26. Сульфохлорирование парафинов. Теоретические основы процесса.

27. Процессы сульфирования. Сульфирование олефинов SO_3. Теоретические основы процесса. Механизм сульфирования олефинов SO_3.

28. Технология сульфирования ароматических углеводородов (сульфирование бензола в «парах»).

29. Классификация ПАВ. Понятие о СМС. Композиции синтетических моющих средств.

30. Закономерности реакций сульфохлорирования. Механизм реакций, требования к сырью.

31. Технология сульфатирования олефинов и спиртов серной кислоты. Блок-схема получения моющего средства типа алкилсульфатов.

32. Сульфирование спиртов серным ангидридом. Варианты оформления реакционного узла.

33. ПАВ типа алкиларенсульфонатов (ААС). Зависимость свойств ПАВ ААС от строения. Получение ПАВ типа ААС из парафинов и олефинов.

34. Технологическая схема производства алкансульфонатов фотохимическим сульфохлорированием парафинов.

35. Сульфоокисление парафинов. Теоретические основы процесса.

36. Технология сульфоокисления парафинов. Водно-световой метод.

37. Технология сульфоокисления парафинов. Двухстадийное сульфоокисление парафинов в присутствии уксусного ангидрида.

38. Технология сульфирования ароматических углеводородов (сульфирование бензола в «парах»).

39. Технология сульфирования ароматических углеводородов (сульфирование в жидком диоксиде серы).

40. Сульфатирование спиртов хлорсульфоновой кислотой.

41. Теоретические основы сульфатирования спиртов. Сульфатирующие агенты. ПАВ типа алкилсульфатов.

42. Сульфатирование спиртов серным ангидридом. Варианты оформления реакционного узла.

43. Сульфоокисление парафинов. Химизм, механизм процесса. Особенности технологии процесса сульфоокисления парафинов.

44. Сульфохлорирование парафинов. Химизм и механизм процесса. Особенности технологии процесса сульфохлорирования парафинов.

45. Получение нитроалканов. Химизм и механизм процесса. Особенности технологии процесса нитрования.

46. Жидкофазные и газофазные процессы нитрования.

47. Основы теории и технологии нитрования ароматических соединений.

Примерная структура билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Технология органического и нефтехимического синтеза»
БИЛЕТ № 1
по дисциплине «Промышленный органический синтез»

1) Получение оксимов из кетонов. Бекмановская перегруппировка оксимов в лактамы. Механизм процесса. Катализ процесса.
2) Процессы сульфирования. Сульфирование олефинов SO_3. Механизм сульфирования олефинов SO_3/

Для направления – 18.03.01 «Химическая технология» (бакалавриат).

Составитель:
_____ Аленин В.И.
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ Красных Е.Л.
«____» _____ 20__ года

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Технология органического и нефтехимического синтеза»
БИЛЕТ № 2
по дисциплине «Промышленный органический синтез»

1) Теоретические основы процесса синтеза дифенилолпропана (химизм основных и побочных превращений, механизм, катализ, факторы, влияющие на основные показатели процесса). Аппаратурное оформление процесса.
2) Сульфохлорирование парафинов. Химизм и механизм процесса. Особенности технологии процесса сульфохлорирования парафинов.

Для направления – 18.03.01 «Химическая технология» (бакалавриат).

Составитель:
_____ Аленин В.И.
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ Красных Е.Л.
«____» _____ 20__ года

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Технология органического и нефтехимического синтеза»

БИЛЕТ № 3

по дисциплине «Промышленный органический синтез»

1) Каталитическое разложение 4,4-диметилдиоксана-1,3. Теоретические основы процесса получения изопрена диоксановым методом. Технологическая схема процесса и аппаратурное оформление узла разложения ДМД.
2) Сульфатирование спиртов хлорсульфоновой кислотой.

Для направления – 18.03.01 «Химическая технология» (бакалавриат).

Составитель:
_____ Аленин В.И.
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ Красных Е.Л.
«____» _____ 20__ года

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Технология органического и нефтехимического синтеза»

БИЛЕТ № 4

по дисциплине «Промышленный органический синтез»

1) Условия и особенности гетерофазного процесса конденсации изобутилена с формальдегидом. Конструктивные особенности реактора процесса синтеза 4,4-диметилдиоксана-1,3.
2) Закономерности реакций сульфохлорирования. Механизм реакций, требования к сырью.

Для направления – 18.03.01 «Химическая технология» (бакалавриат).

Составитель:
_____ Аленин В.И.
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ Красных Е.Л.
«____» _____ 20__ года

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует несколько компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Контрольная точка 1	1 раз в семестр, письменно	экспертный	по пятибальной шкале	рабочая книжка преподавателя, система АИС университет
2	Контрольная точка 2	1 раз в семестр, письменно	экспертный	по пятибальной шкале	рабочая книжка преподавателя, система АИС университет
3.	Отчет по л/р №1-4	Систематически 4 раза в семестр, устно	экспертный	зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
4	Промежуточная аттестация – экзамен	На этапе промежуточной аттестации, письменно	экспертный	По пятибальной шкале	Зачетная ведомость, зачетная книжка студента, система АИС университет

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, индивидуальное домашнее задание, выборочное тестирование оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при

условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице:

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.