


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 15.12.2021 13:42:02
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Естественнонаучный
Кафедра Химии и химической технологии

Утверждено
на заседании кафедры
протокол № 1 от 28.08.2018
Зав. кафедрой


Абдрашитов Я.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина Химия и технология мономеров

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В. ДВ.05.01

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

18.03.01

Химическая технология

код

наименование направления или специальности

Программа

Технология и переработка полимеров

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент

М.М. Залимова

ученая степень, ученое звание, ФИО



подпись

28.08.2018

дата

Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).....	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы.....	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ...	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).....	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	9
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	11
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	16
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	17
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	17
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	17
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	18
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	18
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1. способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1).

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: классификацию и характеристику типового оборудования технологических процессов; методы и средства диагностики и контроля основных технологических процессов; возможности применения химических законов в конкретных областях науки и техники, включая проблемы энергосберегающих технологий и охраны окружающей среды; методы управления технологическими процессами в промышленном органическом синтезе.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен 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.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками теоретических методов изучения химических процессов; процедурой составления материальных и энергетических балансов химико-технологических процессов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках *вариативной* части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия, общая химия, физическая химия, физико-химические методы анализа. Дисциплина «Химия технология мономеров» находится в очень тесной логической и содержательно-методической взаимосвязи со всеми другими частями ООП. Знания по дисциплине необходимы студентам данного направления для изучения предметов «Химия высокомолекулярных соединений», «Медицинская химия» и др., для подготовки к прохождению преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается по заочной форме обучения 5 л на 3 курсе в 5 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения (5 л)
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	12,2
лекций	4
практических	8
лабораторных	
формы контактной работы (консультации перед экзаменом, прием экзаменов и зачетов, выполнение курсовых, контрольных работ) ФКР	0,2
Курсовая работа	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	128
Учебных часов на контроль:	3,8
зачет	3,8

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Заочная форма

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СРС
		Лек	Сем/П р	Лаб	
1	Название раздела 1. Основные технологические процессы производства базового сырья для синтеза мономеров	1			10
1.1.	Тема. Введение. Технологические процессы переработки нефти, угля и газа. Химические основы производства водорода	1			10
2	Название раздела 2. Мономеры для полимеров, получаемых по реакции полимеризации	1	4		45

2.1.	Тема. Олефиновые мономеры. Этилен		1		9
2.2.	Тема. Диеновые мономеры. Бутадиен-1,3 и изопрен	1			9
2.3	Тема. Галоидсодержащие мономеры		1		9
2.4.	Тема. Виниловые мономеры. Спирты и виниловые эфиры		1		9
2.5	Тема. Акриловые мономеры.		1		9
3	Название раздела 3. Мономеры для полимеров, получаемых по реакции поликонденсации	2	4		73
3.1.	Тема. Мономеры для простых полиэфиров.	0,5			10
3.2.	Тема. Мономеры для сложных полиэфиров. Теревталевая кислота.	0,5			9
3.3.	Тема. Мономеры для полиамидов.		1		9
3.4.	Тема. Мономеры для полиуретанов. Получение диаминов	0,5			9
3.5.	Тема. Мономеры для поликарбонатов. Бисфенолы.		1		9
3.6.	Тема. Мономеры для фенолоальдегидных полимеров.		1		9
3.7.	Тема. Мономеры для аминокальдегидных полимеров.	0,5			9
3.8.	Тема. Кремнийорганические мономеры.		1		9
	ИТОГО	4	8		128

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	Название раздела 1. Основные технологические процессы производства базового сырья для синтеза мономеров	
1.1.	Тема. Введение. Технологические процессы переработки нефти. Процессы переработки угля и газа. Химические основы производства водорода.	Основные понятия и определения: мономер, олигомер, полимер, области применения полимеров. Атмосферно – вакуумная перегонка нефти. Висбрекинг. Термический крекинг. Пиролиз нефтяного сырья. Коксование. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Гидрокрекинг. Алкилирование. Изомеризация алканов. Газификация угля: автотермические процессы; газификация в «кипящем слое»; гидрогенизация угля. Переработка природных газов. Переработка газового конденсата. Каталитическая конверсия углеводородов с водяным паром; каталитическая конверсия оксида углерода; общие сведения о технологии получения водорода.
2	Название раздела 2. Мономеры для полимеров, получаемых по реакции полимеризации	
2.2.	Тема. Диеновые мономеры. Бутадиен-1,3 и изопрен	Способ С.В. Лебедева. Способ Остромысленского. Получение бутадиена из ацетилен. Пиролиз углеводородного сырья. Промышленные способы получения бутадиена из бутана и бутена-1. Синтез изопентенов из этилена и пропилена. Двух стадийное получение изопрена из изобутилена и формальдегида, через 3-метилбутандиол-1,3. Получение

		изопрена дегидрированием углеводородов C ₅ , из пропилена. Синтез изопрена из ацетилена и ацетона, жидкофазным окислением углеводородов.
3	Название раздела 3. Мономеры для полимеров, получаемых по реакции поликонденсации	
3.1.	Тема. Мономеры для простых полиэфиров.	Получение формальдегида: механизм и катализаторы окислительного дегидрирования метанола, синтез формальдегида в присутствии окисных катализаторов; окисление природных газов и низших алканов. Промышленные способы получения этиленоксида. Получение пропиленоксида: окисление пропана; каталитическое и некаталитическое жидкофазное окисление пропилена; окисление пропилена пероксисоединениями.
3.2.	Тема. Мономеры для сложных полиэфиров. Терефталевая кислота.	Терефталевая кислота и диметилтерефталат: получение окислением <i>n</i> -килола. Малеиновый ангидрид: получение окислением бензола в газовой фазе, окислением бутана и <i>n</i> -бутенов; выделение малеинового ангидрида как побочного продукта в производстве фталевого ангидрида. Получение фталевого ангидрида: парофазное окисление <i>o</i> -килола или нафталина; жидкофазное окисление <i>o</i> -килола или нафталина; Промышленные способы получения этиленгликоля и 1,2 - пропандиола.
3.4.	Тема. Мономеры для полиуретанов.	Получение диаминов: восстановлением динитрилов; восстановлением ароматических динитросоединений. Получение диизоцианатов и изоцианатов: фосгенирование аминов, перегруппировки Курциуса, Гофмана и Лоссена. Полиолы и простые полиэферы. Получение β-диолов. Получение глицерина
3.7.	Тема. Мономеры для аминоальдегидных полимеров.	Получение карбамида. Получение меламина.

Курс лабораторных работ не предусмотрен.

Курс практических (семинарских) занятий

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
2	Название раздела 2. Мономеры для полимеров, получаемых, по реакции полимеризации	
2.1.	Тема. Олефиновые мономеры. Получение этилена	<i>Получение этилена</i> : пиролиз жидких дистиллятов нефти; дегидрирование этана; синтез этилена из метанола; дегидрирование этанола. <i>Получение пропилена</i> : выделение пропилена из нефтезаводских газов и крекинг-газов; выделение пропилена из продуктов синтеза Фишера-Тропша; термическое дегидрирование пропана; каталитическое дегидрирование пропана и других низших алканов. Получение изобутилена: выделение изобутилена из фракций C ₄ ; дегидрирование изобутана; изомеризация бутена-1.
2.2.	Тема. Галоидсодержащие мономеры	Получение винилхлорида: сбалансированный метод синтеза винилхлорида из этилена; двух стадийный процесс синтеза винилхлорида из этилена; синтез винилхлорида из этана; гидрохлорирование ацетилена.
2.3.	Тема. Виниловые мономеры. Спирты и виниловые эфиры.	Промышленные методы синтеза стирола. Получение α-метилстирола. Винилпиридины: промышленные методы получения 2- и 4-винилпиридинов, 2-винил-5-метилпиридина. Получение N-винилпирролидона. Основы процессов винилирования. Способы получения простых виниловых эфиров. Сложные виниловые эфиры.

		Винилацетат.
2.1.	Тема. Акриловые мономеры	Получение акрилонитрила через этиленоксид и этиленциангидрин; окислительный аммонолиз пропилена; получение акрилонитрила из ацетилена и синильной кислоты. <i>Акриламид</i> : промышленные методы получения. Акриловая кислота: получение гидролизом акрилонитрила; гидрокарбосилирование ацетилена; парофазное окисление пропилена; окислительное карбонилирование этилена. Промышленное получение метакриловой кислоты. Получение акрилатов. Получение метилметакрилатов.
3	Название раздела 3. Мономеры для полимеров, получаемых по реакции поликонденсации	
3.2.	Тема. Мономеры для полиамидов.	Капролактамы и его техническое значение: получение капролактама из циклогексана, толуола и анилина. Синтез 7 - аминогептановой кислоты. Промышленные способы получения адипиновой кислоты. Получение гексаметилендиамина
3.4.	Тема. Мономеры для поликарбонатов.	Бисфенолы. Получение бисфенола А: конденсация фенола с ацетоном. Дифенилкарбонат: получение дифенилкарбоната фосгенированием фенолов; получение дифенилкарбоната взаимодействием фенола с тетрахлоридом углерода
3.5.	Тема. Мономеры для фенолоальдегидных полимеров.	Получение фенолов: синтез фенолов через сульфирование бензола; щелочной гидролиз хлорбензола; кумольный метод
3.7.	Тема. Кремнийорганические мономеры.	Методы получения кремнийорганических мономеров: конденсация кремнийгидридов с галогенпроизводными; гидросилирование. Промышленные способы получения органохлорсиланов. Мономеры для силоксановых каучуков

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Темы для самостоятельного изучения

1. Основные источники сырья для химии углеводов.
2. Промысловая подготовка нефти и деструктивная ее переработка.
3. Классификация мономеров: общие требования, сырье для мономеров.
4. Этилен и пропилен: способы получения, стадии процесса. Производные этилена и пропилена (этиленпотребляющие производства), применение.
5. Винилхлорид (ВХ) и поливинилхлорид (ПВХ): сырье для получения ВХ и каустической соды.
6. Исторически первые способы получения ВХ из ацетилена и дихлорэтана.
7. Сбалансированная по хлору схема получения ВХ. Неразрывность производства каустической соды и ПВХ.
8. Сырьевая база получения ароматических соединений - бензола, этилбензола.
9. Способы получения стирола. Стадии процесса получения стирола, побочные продукты.
10. Стадии совместного получения стирола и окиси пропилена.
11. Техничко-экономическая оценка способов получения стирола. Причины дефицита стирола и пути выхода.

Список учебно-методических материалов:

1. Киреев В.В. Учебник для бакалавров высш. проф. образования по направлению подготовки "Химическая технология" (углубленный курс). – М.: Юрайт, 2013. – 602с. (30 экз)
2. Вержичинская С.В. Химия и технология нефти и газа : учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ, 2014. - 415с. (5 экз)
3. Хорошко, С.И. Сборник задач по химии и технологии нефти и газа / С.И. Хорошко, А.Н. Хорошко. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 118с. (15 экз.)
4. Кленин В.И., Федусенко И.В. Высокомолекулярные соединения: учебник для вузов (специальная литература). – СПб.: Лань, 2013. – 508с.(10 экз)

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Планируемые результаты освоения образовательной программы	Этап	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
1.	2.	3.				4.
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
<p><i>Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)</i></p>	<p>1 этап: Знания</p>	<p>Не знает: Общие закономерности процессов синтеза мономеров, оформления технологических процессов, свойства сырья и готового продукта, нет понимания взаимосвязи параметров технологического процесса, качества и количества получаемого продукта, методы управления технологическими процессами в промышленном органическом синтезе;</p>	<p>Знает частично: о закономерностях процессов синтеза мономеров, оформления технологических процессов, свойствах сырья и готового продукта, нет понимания взаимосвязи параметров технологического процесса, качества и количества получаемого продукта, методы управления технологическими процессами в промышленном органическом синтезе</p>	<p>Знает: общие закономерности процессов синтеза мономеров, оформления технологических процессов, свойства сырья и готового продукта, допускает неточности в понимании взаимосвязи параметров технологического процесса, качества и количества получаемого продукта; в методах управления технологическими процессами в промышленном органическом синтезе;</p>	<p>Знает общие закономерности процессов синтеза мономеров, оформления технологических процессов, свойства сырья и готового продукта, понимает взаимосвязь параметров технологического процесса и качества, количества получаемого продукта; методы управления технологическими процессами в промышленном органическом синтезе;</p>	<p>Устный опрос</p>
	<p>2 этап: Умения</p>	<p>Не умеет применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, составлять схемы процессов без посторонней помощи по вопросам получения мономеров для</p>	<p>С трудом, решает экспериментальные задачи по вопросам получения мономеров в промышленности, определения основных характеристик мономеров с учетом основных понятий и общих закономерностей;</p>	<p>умеет решать экспериментальные задачи по вопросам получения мономеров в промышленности, определения основных характеристик мономеров; с учетом основных понятий и общих</p>	<p>Умеет: выполнять нестандартные действия решение комплексных задач: прогнозирование и определение основных характеристик и свойств веществ, а также процессов, составление схем</p>	<p>Тестирование</p>

		<p>промышленности</p> <p>- давать рекомендации по технологическим приемам повышения основных показателей процессов на основе выполненного теоретического анализа</p>	<p>давать рекомендации по технологическим приемам повышения основных показателей процессов на основе выполненного теоретического анализа</p>	<p>закономерностей; давать рекомендации по технологическим приемам повышения основных показателей процессов на основе выполненного теоретического анализа</p>	<p>процессов, систематизация данных и т.п., с учетом основных понятий и общих закономерностей «химии и технологии мономеров»; давать рекомендации по технологическим приемам повышения основных показателей процессов на основе выполненного теоретического анализа.</p>	
3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Владеет основными понятиями теорий химических процессов, применяемых в решении практических задач в области синтеза мономеров</p>	<p>Не владеет основными понятиями теорий химических процессов, применяемых в решении практических задач в области синтеза мономеров</p>	<p>Владеет навыками анализа научно-технической информации по общим разделам естественнонаучных дисциплин, но допускает неточности при интерпретации отдельных результатов работ в области синтеза мономеров</p>	<p>Владеет навыками анализа научно-технической информации по общим разделам естественнонаучных дисциплин, грамотно интерпретирует результаты отдельных этапов работ с использованием теоретических основ «Химии мономеров».</p>	Контрольная работа	

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень вопросов к устному опросу

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-1** на этапе «Знания»:

- 1 Основные понятия и определения: мономер, олигомер, полимер, области применения полимеров. Принципы классификации мономеров
2. Катализаторы дегидрирования этана, этанола; синтез этилена из метанола;
- 3 Дегидрирование изобутана; изомеризация бутена-1
4. Диеновые мономеры. Получение бутадиена-1,3 и изопрена
5. Атмосферно – вакуумная перегонка нефти. Висбрекинг. Термический крекинг
6. Алкилирование. Изомеризация алканов.
7. Каталитическая конверсия оксида углерода с водородом, углеводородов с водяным паром;
8. Каталитическая конверсия
9. Термическое дегидрирование пропана; каталитическое дегидрирование пропана и других низших алканов.
10. Получение изобутилена: выделение изобутилена из фракций C₄; дегидрирование изобутана; изомеризация бутена.

Тестовые задания

Перечень тестов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-1** на этапе «Умения»:

1. Процесс получения малеинового ангидрида:
 - a) окислением бензола в газовой фазе;
 - b) окислением бутадиена и *n*-бутенов;
 - c) сополимеризацией;
 - d) деструкцией фталевого ангидрида
2. Получение фталевого ангидрида:
 - a) парофазное окисление *o*-ксилола или нафталина;
 - b) жидкофазное окисление *o*-ксилола или нафталина;
 - c) Конденсация малеинового ангидрида с 1,3-бутадиеном;
 - d) парофазное и жидкофазное окисление *o*-ксилола или нафталина;
3. Синтез этилена из метана:
 - a) через синтез-газ;
 - b) через метанол;
 - c) прямой димеризацией метана в этилен
 - d) верно a), b) и c)
4. Поликонденсационными мономерами являются:
 - a) соединения с кратными связями;

- б) напряжённые циклы;*
- в) предельные углеводороды;*
- г) соединения с функциональными группами*

5. Нефтезаводские газы каких процессов переработки нефти содержат наибольшее количество пропилена?

- а) пиролиза;*
- б) термического крекинга;*
- в) каталитического крекинга;*
- г) вторичной перегонки бензина;*
- д) каталитического риформинга;*
- е) первичной перегонки нефти.*

6. Нефтезаводские газы каких процессов переработки нефти содержат наибольшее количество фракции углеводородов C₄, являющейся источником для получения бутиленов, изобутилена, бутадиена-1,3?

- а) пиролиза;*
- б) термического крекинга;*
- в) каталитического крекинга;*
- г) вторичной перегонки бензина;*
- д) каталитического риформинга;*
- е) первичной перегонки нефти.*

7. Катализатор дегидрирования бутана до бутилена:

- а) катализатор К-16 состава Cr₂O₃*Al₂O₃*K₂O;*
- б) катализатор ИМ-2204 состава Ca₈Ni(PO₄)₆;*
- в) хлористый алюминий*

8. Недостатки метода получения винилхлорида гидрохлорированием ацетилена:

- а) недоступность исходного сырья;*
- б) взрывоопасность ацетилена;*
- в) токсичность ацетилена;*
- г) сложность аппаратного оформления.*

9. Какой углеводород является сырьём для производства терефталевой кислоты и её эфиров?

- а) бензол;*
- б) о-ксилол;*
- в) п-ксилол;*
- г) нафталин.*

10. 6. Что является исходным сырьём для производства 2-метил-5-винилпиридина?

- а) 2-пиколин;*
- б) ацетальдегид и аммиак;*
- в) пропилен и синильная кислота.*

Контрольная работа

Перечень контрольных работ для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-1** на этапе «Владения»:

Вариант 1.

1. Дайте понятие мономера и элементарного звена. Сравните строение мономеров, вступающих в реакцию полимеризации и поликонденсации. Проиллюстрируйте на примерах. Как могут соотноситься мономер и элементарное звено?

2. Катализатор первой стадии производства хлоропрена из ацетиленов - димеризации ацетиленов:

Вариант 2.

1. Механизм реакций димеризации пропиленов и изомеризации 4-метилпентена-1 в 4-метилпентен-2.

2. Механизм реакции конденсации изобутиленов с формальдегидом в присутствии кислотных катализаторов.

Вариант 3.

1. Напишите уравнения реакции получения (с учетом механизма) хлоропрена в присутствии пероксида бензоила.

2. Бутадиен-1,3. Способ С.В. Лебедева. Способ И.И. Остромысленского. Получение бутадиена из ацетиленов. Пиролиз углеводородного сырья. Промышленные способы получения бутадиена из бутана и бутена-1. Катализаторы, условия

Вариант 4.

1. Мономеры для эпоксидных смол: получение, особенности переработки и применения, приемы модификации смол, ассортимент смол.

2. Основы процессов винилирования. Способы получения простых виниловых эфиров. Сложные виниловые эфиры. Винилацетат.

Вариант 5.

1. Оксид этиленов, получение. Условия синтеза, механизм реакции. Основные промышленно важные реакции. Напишите уравнение реакции

2. Промышленные методы синтеза стирола. Получение α -метилстирола. Винилпиридины: промышленные методы получения 2- и 4-винилпиридинов, 2-винил-5-метилпиридина. Получение N-винилпирролидона. Напишите уравнение реакции

Вариант 6.

1. Акрилонитрил: получение акрилонитрила через этиленоксид и этиленциангидрин; окислительный аммонолиз пропиленов; получение акрилонитрила из ацетиленов и синильной кислоты. Напишите уравнения реакций и приведите механизмы.

2. Получение альдегидов на основе нефтяного сырья и основные направления их использования. Напишите уравнения реакций и приведите механизмы их протекания.

Вариант 7.

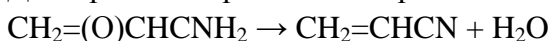
1. Акрилонитрил: получение реакции. Реакции цианэтилирования и реакции диенового синтеза с образованием циклических нитрилов. Напишите реакции омыления акрилонитрила, полимеризации, приведите механизмы их протекания пропилена; получение акрилонитрила из ацетилена и синильной кислоты. Приведите механизмы.

2. Получение альдегидов на основе нефтяного сырья и основные направления их использования. Напишите уравнения реакций

Вариант 8.

1. Акриламид, получение: гидролиз акрилонитрила, химические свойства: гидролиз акриламида:

Дегидратация приводит к образованию акрилонитрила:



2. Акриламид используется в промышленности для получения полиакриламида: реакция механизм

Вариант 9.

1. Какие соединения называют мономерами?
2. Что такое реакция полимеризации?
3. Что называют реакцией поликонденсации?
4. Какое строение имеют мономеры для поликонденсации?
5. Какое строение имеют мономеры для полимеризации?
6. В какие реакции вступают гликоли?

Вариант 10

1. Написать схемы реакций получения гликолей.
2. В какие реакции вступает глицерин?
3. Написать схемы реакций получения глицерина.
4. Какими химическими свойствами обладает пентаэтрит?
5. Написать схемы реакций фталевого ангидрида с водой, спиртами и аммиаком.
6. Написать схему реакции образования полиэфиров при взаимодействии фталевого ангидрида с гликолями.

Перечень вопросов к зачету

1. Основные понятия и определения: мономер, олигомер, полимер, полимерные материалы и т.д. Функциональность мономеров. Классификация мономеров. Области применения мономеров, объёмы их производства. Классификация мономеров.

2. Процессы переработки нефти. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти. Висбрекинг. Термический крекинг. Пиролиз нефтяного сырья. Коксование. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Гидрокрекинг. Алкилирование. Изомеризация алканов.

3. Процессы переработки угля и газа. Газификация угля: автотермические процессы; газификация в «кипящем слое»; гидрогенизация угля. Переработка природных газов. Переработка газового конденсата.

4. Химические основы производства водорода: каталитическая конверсия углеводородов с водяным паром; каталитическая конверсия оксида углерода; общие сведения о технологии получения водорода.

5. Сырьё для производства низших олефинов. Получение этилена: пиролиз жидких дистиллятов нефти; высокотемпературное дегидрирование этана; синтез этилена из метанола; дегидрирование этанола.

6. Получение пропилена: выделение пропилена из нефтезаводских газов и крекинг-газов; выделение пропилена из продуктов синтеза Фишера-Тропша; термическое дегидрирование пропана; каталитическое дегидрирование пропана и других низших алканов.

7. Получение изобутилена: выделение изобутилена из углеводородных фракций C₄; дегидрирование изобутана; изомеризация бутена-1.

8. Бутадиен-1,3. Способ С.В. Лебедева. Способ И.И. Остромысленского. Получение бутадиена из ацетилена. Пиролиз углеводородного сырья. Промышленные способы получения бутадиена из бутана и бутена-1.

9. Получение изопрена. Дегидрирование изопентана и изопентенов.

10. Получение изопрена из пропилена.

11. Синтез изопрена из ацетилена и ацетона.

12. Получение бутадиена-1,3 окислительным дегидрированием углеводородов.

13. Хлорсодержащие мономеры. Теоретические основы процессов хлорирования углеводородов. Окислительное хлорирование. Гидрохлорирование. Дегидрохлорирование.

14. Получение винилхлорида: сбалансированный метод синтеза винилхлорида из этилена; одностадийный процесс синтеза винилхлорида из этилена (процесс фирмы «Стаффер»); двухстадийный процесс синтеза винилхлорида из этилена; синтез винилхлорида из этана; гидрохлорирование ацетилена.

15. Фторсодержащие мономеры. Теоретические основы процессов фторирования, механизм процессов фторирования. Получение тетрафторэтилена. Синтез трифторхлорэтилена.

16. Промышленные методы синтеза стирола. Получение α -метилстирола. Винилпиридины: промышленные методы получения 2- и 4-винилпиридинов, 2-винил-5-метилпиридина. Получение N-винилпирролидона.

17. Акрилонитрил: получение акрилонитрила через этиленоксид и этиленциангидрин; окислительный аммонолиз пропилена; получение акрилонитрила из ацетилена и синильной кислоты.

18. Акриламид: промышленные методы получения. Акриловая кислота: получение гидролизом акрилонитрила; гидрокарбоксилирование ацетилена; парофазное окисление пропилена; окислительное карбонилирование этилена.

19. Промышленное получение метакриловой кислоты. Получение акрилатов. Получение метилметакрилатов.

20. Основы процессов винилирования. Способы получения простых виниловых эфиров. Сложные виниловые эфиры. Винилацетат.

21. Терфталевая кислота и диметилтерфталат: получение окислением п-ксилола. Малеиновый ангидрид: получение окислением бензола в газовой фазе, окислением бутана и н-бутенов; выделение малеинового ангидрида как побочного продукта в производстве фталевого ангидрида. Получение фталевого ангидрида: парофазное окисление о-ксилола или нафталина; жидкофазное окисление о-ксилола или нафталина;

22. Диолы. Промышленные способы получения этиленгликоля. Получение пропандиола-1,2.

23. Капролактамы: получение капролактама из циклогексана, из толуола, из анилина. Получение 7-аминогептановой кислоты. Промышленные способы получения адипиновой кислоты. Получение гексаметилендиамина.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинг план

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль			0	20
1. Устный опрос	1	5	0	5
2. Тестирование	5	1	0	5
Рубежный контроль	5	2	0	10
Письменная контрольная работа			0	15
Модуль 2				
Текущий контроль			0	20
1. Устный опрос	1	5	0	5
2. Тестирование	5	1	0	5
Рубежный контроль	5	2	0	10
Письменная контрольная работа			0	15
Поощрительные баллы				
Активная работа на занятиях лекционных и лабораторных			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических (практических, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Дифференцированный зачет	30	1	0	30

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80 - 100%; «удовлетворительно» – выполнено 40 - 80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0 - 40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл = k × Максимальный балл,

где k = 0,2 при уровне освоения «неудовлетворительно», k = 0,4 при уровне освоения «удовлетворительно», k = 0,8 при уровне освоения «хорошо» и k = 1 при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На дифференцированном зачете выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Киреев В.В. Учебник для бакалавров высш. проф. образования по направлению подготовки "Химическая технология" (углубленный курс). – М.: Юрайт, 2013. – 602с. (30 экз)
2. Вержичинская С.В. Химия и технология нефти и газа : учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Сеницин. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ, 2014. - 415с. (5 экз)
3. Хорошко, С.И. Сборник задач по химии и технологии нефти и газа / С.И. Хорошко, А.Н. Хорошко. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 118с. (15 экз.)

Дополнительная учебная литература:

1. Кленин В.И., Федусенко И.В. Высокомолекулярные соединения: учебник для вузов (специальная литература). – СПб.: Лань, 2013. – 508с.(10 экз)

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, договор с ООО «ЗНАНИУМ» № 3151эбс от 31.05.2018	До 03.06.2019
2.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» (коллекция книг для СПО), договор от 31.05.2018.	До 02.06.2019
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 847 от 29.08.2017	До 01.10.2018
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 838 от	До 01.10.2018

	29.08.2017	
5.	База данных периодических изданий (на платформе East View EBSCO), договор с ООО «ИВИС» № 133-П 1650 от 03.07.2018	До 31.06.2019
6.	База данных периодических изданий на платформе Научной электронной библиотеки (eLibrary), Договор с ООО «РУНЭБ» № 1256 от 13.12.2017	До 31.12.2018
7.	Электронная база данных диссертаций РГБ, Договор с ФГБУ «РГБ» № 095/04/0220 от 6 дек. 2017 г.	До 07.12.2018
8.	Национальная электронная библиотека, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438 от 13 апр. 2016 г.	Бессрочный
9.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ», договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014	Бессрочный

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://www.en.edu.ru/	Естественно-научный образовательный портал. Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественнонаучным дисциплинам (физика, химия и биология)
2	http://www.xumuk.ru/	ХиМик.ru сайт о химии
3	http://www.twirpx.com/	Сайт студентов, аспирантов и преподавателей ВУЗов Доступ к ресурсам осуществляется через регистрацию. Скачивание ресурсов происходит за счет баллов. Баллы начисляются посредством sms.
4	http://gigapedia.com/	Химическая наука и образование в России На сайте собрано более 10 тыс. книг по химии, преимущественно на английском языке. Для зачатки книг необходима регистрация.
5	http://www.chem.msu.su/	chemNet Химическая информационная сеть. Химический факультет МГУ.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 7 Professional

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: <i>акриламид, акриловая кислота: промышленные методы получения.</i>
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, тестированию. Решение задач.
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Устный опрос	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др
Тестирование	Тесты направлены на максимально быстрое и эффективное выявление знаний обучающихся по различным разделам контролируемого материала.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету: необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №36	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №37	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №38	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Кабинет безопасности жизнедеятельности. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий	Учебная мебель, мультимедиа-проектор, экран настенный, оборудование для проведения лабораторных работ, учебно-наглядные пособия

семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №39	
Лаборатория химической технологии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №217	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы
Лаборатория органической химии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №221	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы, дистиллятор, электрические плитки, химические реактивы
Лаборатория общей и неорганической химии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №223	Учебная мебель доска, учебно-наглядные пособия, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы, химические реактивы
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы №144	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры