

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ


Проректор по УР
А.В.Бурмистров
« 14 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.6.1 «Химия мономеров»
Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль подготовки «Технология и переработка полимеров»
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет Институт полимеров, факультет технологии, переработки
и сертификации пластмасс и композитов
Кафедра-разработчик рабочей программы технологии пластических масс
Курс, семестр 3, 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	
Практические занятия	36	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	-	
Самостоятельная работа	90	
Контроль	-	
Форма аттестации	Зачет с оценкой	
Всего	144	4

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (____ №1005 от 11.08.2016 г.) по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

По программе бакалавриата (академический бакалавриат «Технология и переработка полимеров»), на основании учебного плана, утвержденного 04.06.2018 протокол № 7 (год зачисления 2018).

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Доцент
(должность)

(подпись)

Шевцова С.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТПМ, протокол от 31.08.2018 г. № 1.

Зав. кафедрой

(подпись)

Стоянов О.В.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФТПСПК от 3.09.2018 г. №1.

Председатель комиссии, профессор

(подпись)

Стоянов О.В.
(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ

(подпись)

Китасва Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия мономеров» являются:

- а) изучение физических, физиологических и химических свойств мономеров;
- б) изучение особенностей технологических процессов производства мономеров;
- в) изучение методов аналитического контроля в процессах получения мономеров, развитие представлений студента о разработке высокоэффективных технологических процессов получения мономеров и оптимизации их основных технологических параметров;
- г) изучение последних достижений в области интенсификации технологических процессов производства мономеров, используемых для получения олигомеров, высокомолекулярных соединений и пластических масс на их основе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия мономеров» относится к дисциплинам по выбору ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и производственно-технологической профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Химия мономеров» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) общая и неорганическая химия;*
- б) органическая химия;*
- в) физическая химия;*
- г) аналитическая химия и физико-химические методы анализа;*
- д) процессы и аппараты химической технологии.*

Дисциплина «Химия мономеров» является предшествующей для следующих дисциплин:

- а) общая химическая технология;*
- б) технология полимеров;*
- в) переработка полимеров;*
- г) общая химическая технология полимеров.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Химия мономеров» могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практики и выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции бакалавра, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Химия мономеров» формируются следующие компетенции:

1. ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
2. ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;
3. ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

В результате освоения дисциплины «Химия мономеров» бакалавр должен:

1) Знать:

- понятия – мономер, олигомер, полимер, идентификация, инициатор, ингибитор, стабилизатор, отвердитель, полимеризация, поликонденсация;
- основные технологические процессы получения крупнотоннажных мономеров для промышленности пластмасс, их достоинства и недостатки;
- основные тенденции в развитии сырьевой базы и возможности для расширения ассортимента сырья при производстве мономеров для промышленности пластмасс;
- методы идентификации мономеров и аналитического контроля в процессе их производства;
- химические свойства мономеров для определенных типов реакций, протекающих с участием функциональных групп мономеров;
- возможные области использования мономеров;
- как зависят от качества сырья технологические параметры процесса получения и качество мономеров и олигомеров, используемых в промышленности пластических масс;
- как, изменяя технологические параметры, можно интенсифицировать процессы получения мономеров и олигомеров; как влияют на качество мономеров и олигомеров параметры технологического процесса;
- как осуществить оптимизацию параметров процесса синтеза и модификацию структуры мономеров и олигомеров.

2) Уметь:

- свободно ориентироваться в существующих процессах производства мономеров;
- выбирать наиболее перспективные промышленные методы получения мономеров;
- представлять все возможные химические превращения для каждого из изучаемых мономеров;
- выбрать критерии оптимизации способа получения и качества мономеров;

- проводить анализ работы промышленного оборудования для получения мономеров и выбрать наиболее эффективный способ получения полимеров;

- применять методы моделирования и оптимизации процессов получения мономеров;

- применять методы управления качеством получаемых в промышленности мономеров и регулирования их свойств.

3) Владеть:

- возможностями управления технологическим процессом получения и свойствами мономеров путем контроля и варьирования параметров процесса;

- способностью прогнозирования качества полимерной продукции в зависимости от условий синтеза мономеров.

4. Структура и содержание дисциплины «Химия мономеров»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Основные принципы классификации мономеров для промышленности пластмасс и закономерности их получения	5	2	2	-	8	Защита реферата, контрольная работа
2	Способы получения полимеризующихся мономеров (этилена, пропилена, изобутилена, стирола)	5	3	8	-	12	Защита реферата, контрольная работа
3	Получение галогензамещённых мономеров (хлористого и фтористого винила и винилидена), их свойства и применение	5	2	4	-	10	Защита реферата, контрольная работа
4	Получение винилацетата, непредельных акриловых кислот (акриловой и метакриловой) и их производных (метилакрилата и метилметакрилата), их свойства и применение	5	2	6	-	12	Защита реферата, контрольная работа
5	Способы получения акрил- и метакриламида, акрило- и метакрилонитрила, их свойства и применение	5	2	4	-	10	Защита реферата, контрольная работа
6	Классификация и спо-	5	2	2	-	10	Защита реферата,

	способы получения поликонденсирующихся мономеров						контрольная работа
7	Свойства и применение фенола, формальдегида, мочевины, диаминов, ε-капролактама. Способы их получения и оптимизация процессов получения и качества указанных мономеров	5	3	8	-	14	Защита реферата, контрольная работа
8	Промышленные способы получения олигомеров. Получение и свойства олигоэфиракрилатов.	5	2	2	-	14	Защита реферата, контрольная работа
Форма аттестации							Зачет с оценкой

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные принципы классификации мономеров для промышленности пластмасс и закономерности их получения	2	Общие вопросы	Цель, объём, содержание, структура и задачи дисциплины. Связь её с другими дисциплинами специальности. Литература. Современное состояние, перспективы развития и актуальные задачи производства мономеров, используемых в промышленности пластмасс. Принципы классификации мономеров.	ОК-6, ПК-18, ПК-20
2	Способы получения полимеризующихся мономеров (этилена, пропилена, изобутилена, стирола)	3	Этилен, пропилен, изобутилен, стирол	Физические и физиологические свойства этилена и пропилена; лабораторные и промышленные методы их получения. Методы очистки. Аналитический контроль. Физические и физиологические свойства изобутилена и стирола, особые способы образования этих мономеров, лабораторные и промышленные способы их получения.	ОК-6, ПК-18, ПК-20
3	Получение галогензамещённых мономеров (хлористого и фтористого винила и винилидена), их свойства и применение	2	Хлористый и фтористый винил и винилиден	Физические и химические свойства хлористого и фтористого винила, хлористого и фтористого винилидена, способы их образования. Лабораторные и промышленные способы их получения.	ОК-6, ПК-18, ПК-20
4	Получение винилацетата, непредельных ак-	2	Получение винилацетата, непредельных акриловых кислот и	Общие способы образования акриловой и метакриловой кислот, промышленные способы их	ОК-6, ПК-18, ПК-20

	риловых кислот (акриловой и метакриловой) и их производных (метилакрилата и метилметакрилата), их свойства и применение		их производных	получения. Анализ кислот, их физические и химические свойства. Физические и физиологические свойства метилакрилата и метилметакрилата, методы анализа мономеров, общие способы их образования, химические свойства. Промышленные способы получения метилакрилата и метилметакрилата, их сравнительная оценка.	
5	Способы получения акрил- и метакриламида, акрило- и метакрилонитрила, их свойства и применение	2	Акрил- и метакриламид, акрило- и метакрилонитрил	Физические и физиологические свойства акриламида и метакриламида. Лабораторные и промышленные способы их получения, анализ, химические свойства. Физические, физиологические и химические свойства акрилонитрила и метакрилонитрила. Лабораторные и промышленные способы их получения.	ОК-6, ПК-18, ПК-20
6	Классификация и способы получения поликонденсирующихся мономеров	2	Поликонденсирующиеся мономеры	Классификация поликонденсирующихся мономеров. Основные способы их получения	ОК-6, ПК-18, ПК-20
7	Свойства и применение фенола, формальдегида, мочевины, диаминов, ε-капролактама. Способы их получения и оптимизация процессов получения и качества указанных мономеров	3	Фенол, формальдегид, мочевины, диамины, капролактамы	Получение фенола и формальдегида в лаборатории. Промышленные способы их получения, анализ, химические свойства. Физические и физиологические свойства мочевины, диаминов. Классификация диаминов. Лабораторные и промышленные способы получения мочевины и диаминов. Анализ, химические свойства. Физические и химические свойства ε-капролактама. Получение его в лабораторных условиях. Сравнительный анализ промышленных способов получения ε-капролактама.	ОК-6, ПК-18, ПК-20
8	Промышленные способы получения олигомеров. Получение и свойства олигоэфиракрилатов.	2	Получение олигомеров в промышленности. Олигоэфиракрилаты	Принципы классификации олигомеров, их свойства, промышленные способы получения. Классификация олигоэфиракрилатов, их физические и химические свойства. Основные промышленные способы их получения и области применения.	ОК-6, ПК-18, ПК-20

6. Содержание семинарских, практических занятий

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала, касающегося формирования знаний в области промышленных, лабораторных и других способов по-

лучения мономеров, используемых в промышленности пластических масс, а также методов их идентификации и возможных химических превращений мономеров в различных типах реакций.

На практических занятиях по химии мономеров углубленно рассматриваются вопросы, знание которых необходимо в дальнейшем для сравнения различных методов и способов получения наиболее значимых для промышленности пластмасс мономеров, а также выбора оптимальных технологических параметров их синтеза.

В процессе обсуждения и сравнения различных вариантов промышленных технологий получения мономеров студенты выбирают оптимальные решения и дают рекомендации по эффективности их использования.

Используемые инновационные технологии на практических занятиях – дискуссии, обсуждение результатов решения конкретных задач и применения их в практической работе инженера-технолога.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные принципы классификации мономеров для промышленности пластмасс и закономерности их получения	2	Закономерности процессов получения мономеров для промышленности пластмасс	Основные способы получения мономеров методами полимеризации и поликонденсации	ОК-6, ПК-18, ПК-20
2	Способы получения полимеризующихся мономеров (этилена, пропилена, изобутилена, стирола)	8	Получение этилена, пропилена, изобутилена, стирола	Промышленные и лабораторные способы получения этилена, пропилена, изобутилена, стирола, их химические свойства и области применения	ОК-6, ПК-18, ПК-20
3	Получение галогензамещённых мономеров (хлористого и фтористого винила и винилидена), их свойства и применение	4	Получение хлористого и фтористого винила, хлористого и фтористого винилидена	Получение хлористого и фтористого винила, хлористого и фтористого винилидена в лаборатории и промышленности; характеристика их химических свойств	ОК-6, ПК-18, ПК-20
4	Получение винилацетата, непредельных акриловых кислот (акриловой и метакриловой) и их производных (метилакрилата и метилметакрилата), их свойства и применение	6	Промышленные способы получения акриловой и метакриловой кислот, винилацетата, метилакрилата и метилметакрилата	Лабораторные и промышленные способы получения акриловой и метакриловой кислот, винилацетата, метилакрилата и метилметакрилата; их химические свойства	ОК-6, ПК-18, ПК-20

5	Способы получения акрил- и метакриламида, акрило- и метакрилонитрила, их свойства и применение	4	Получение в лаборатории и промышленности акрил- и метакриламида, акрило- и метакрилонитрила	Способы получения акрил- и метакриламида, акрило- и метакрилонитрила; характеристика их химических свойств	ОК-6, ПК-18, ПК-20
6	Классификация и способы получения поликонденсирующихся мономеров	2	Основные закономерности получения мономеров методами подконденсации	Характеристика способов получения поликонденсирующихся мономеров	ОК-6, ПК-18, ПК-20
7	Свойства и применение фенола, формальдегида, мочевины, диаминов, ε-капролактама. Способы их получения и оптимизация процессов получения и качества указанных мономеров	8	Получение фенола, формальдегида, мочевины, диаминов, ε-капролактама в промышленных и лабораторных условиях	Оптимальные процессы получения фенола, формальдегида, мочевины, диаминов, ε-капролактама; характеристика их химических свойств	ОК-6, ПК-18, ПК-20
8	Промышленные способы получения олигомеров. Получение и свойства олигоэфиракрилатов.	2	Закономерности промышленных способов получения олигомеров	Получение олигоэфиракрилатов в промышленности. Характеристика их свойств	ОК-6, ПК-18, ПК-20

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Основные принципы классификации мономеров для промышленности пластмасс и закономерности их получения	8	Написание реферата, подготовка к контрольным работам	ОК-6, ПК-18, ПК-20
2	Способы получения полимеризующихся мономеров (этилена, пропилена, изобутилена, стирола)	12	Написание реферата, подготовка к контрольным работам	ОК-6, ПК-18, ПК-20
3	Получение галогензамещённых мономеров (хлористого и фтористого винила и винилидена), их свойства и применение	10	Написание реферата, подготовка к контрольным работам	ОК-6, ПК-18, ПК-20
4	Получение винилацетата, непредельных акриловых кислот	12	Написание реферата, подготовка к контрольным работам	ОК-6, ПК-18, ПК-20

	(акриловой и метакриловой) и их производных (метилакрилата и метилметакрилата), их свойства и применение			
5	Способы получения акрил- и метакриламида, акрило- и метакрилонитрила, их свойства и применение	10	Написание реферата, подготовка к контрольным работам	ОК-6, ПК-18, ПК-20
6	Классификация и способы получения поликонденсирующихся мономеров	10	Написание реферата, подготовка к контрольным работам	ОК-6, ПК-18, ПК-20
7	Свойства и применение фенола, формальдегида, мочевины, диаминов, ε-капролактама. Способы их получения и оптимизация процессов получения и качества указанных мономеров	14	Написание реферата, подготовка к контрольным работам	ОК-6, ПК-18, ПК-20
8	Промышленные способы получения олигомеров. Получение и свойства олигоэфиракрилатов.	14	Написание реферата, подготовка к контрольным работам	ОК-6, ПК-18, ПК-20

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При изучении дисциплины «Химия мономеров» предусмотрено использование балльно-рейтинговой системы. Использование рейтинговой системы оценки знаний проводится на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ» 4.09.2017, протокол №7).

При изучении дисциплины «Химия мономеров» предусматривается сдача двух контрольных работ, написание реферата. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). По количеству набранных баллов выставляется итоговая оценка.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>2</i>	<i>40</i>	<i>60</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>20</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств, являются составной частью рабочей программы и оформлены отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Химия мономеров» рекомендуется использовать следующую литературу.

11.1 Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Химия и физика полимеров / Кулезнев В.Н.; Шершнев В.А. – Москва: КолосС, 2013. – Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] / Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 2014. – 368 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/51931 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Травень, В.Ф. Органическая химия. В 3 ч. Т. 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Травень. – Электрон. дан. – Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. – 550 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/84109 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Куренков, В.Ф. Химия и физика высокомолекулярных соединений [Учебники]: учеб. пособие для вузов / Казан. гос. технол. ун-т. – 3-е изд., перераб. и доп. – Казань: Бутлеровское наследие, 2009. – 292 с.: ил. – Библиогр.: с. 290-291 (26 назв.).	47 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Куренков, В.Ф. Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений [Учебники]: учеб. пособие для студ. химико-технол. вузов. – М.: КолосС, 2008. – 394, [3] с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студ. вузов). – Библиогр.: с. 392-395.	100 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

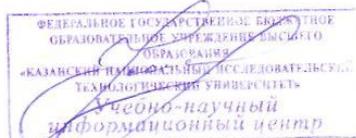
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Основы химии и технологии мономеров. / Н.А. Платэ, Е.В. Сливинский, 2002. – 696с.	10 экз. на кафедре
2. Химия мономеров: Учебное пособие / В.В. Михеев. – Казань, Изд-во КИТУ, 2006. – 100с.	5 экз. на кафедре
3. Органическая химия. / А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко. // Учебник для ВУЗов. Под ред. Стадничука М.Д. – 5 изд., перераб. и доп. – СПб.: «Иван Фёдоров», 2002. – 624 с.	3 экз. на кафедре
4. Кирпичников, П.А. Химия и технология мономеров для синтетических каучуков [Учебники]: учеб. пособие для вузов. – Л.: Химия, 1981. – 264с: ил.	115 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Выделение и очистка мономеров для синтетического каучука / С.Ю. Павлов. – Л.: Химия, 1987 – 232 с.	4 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Полимеры на основе винилацетата / М.Э. Розенберг. – Л.: Химия, 1983. – 176с.	22 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химия мономеров» рекомендуется использовать следующие электронные источники информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) – Режим доступа <http://elibrary.ru/>
3. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа <https://www.biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Лань» – Режим доступа <http://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» – Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/>
6. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа <http://znanium.com/>

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

1. Лекционные занятия:

- а. комплект электронных презентаций/слайдов;
- б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, лазерная указка).

2. Практические занятия:

- а. комплект электронных презентаций/слайдов, раздаточный материал для выполнения расчетов;
- б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, лазерная указка).

3. Прочее

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

13. Образовательные технологии

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют для дисциплины «Химия мономеров» 44% (24 часа от общей аудиторной нагрузки). 9 часов отводится на проведение лекционных занятий в виде беседы (диалога). 15 часов отводится на практические занятия. При сдаче задач на семинарских занятиях используется как классическая форма принятия задач вопрос-ответ, так и обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм»), дискуссия.