

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя приемной
комиссии ТГУ



Э.С. Бабошина
2016 г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания
при приеме на обучение в магистратуру**

18.04.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Химия и технология продуктов основного органического и
нефтехимического синтеза
(наименование магистерской программы)

Руководитель магистерской программы –
Остапенко Геннадий Иванович, д.х.н. профессор
(Фамилия Имя Отчество, ученая степень, звание)

**Химия и технология продуктов основного органического и
нефтехимического синтеза**

Тольятти 2016

1. Пояснительная записка

1.1. Цель магистерской программы «Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза» – углубленное изучение основных направлений технологии продуктов основного органического и нефтехимического синтеза, прививание навыков практической и научно-исследовательской работы в указанной области химической технологии.

1.2. Программа вступительного испытания по «Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза» сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программе бакалавриата 18.03.01 «Химическая технология».

1.3. Абитуриент, поступающий для обучения 18.04.01 направления подготовки «Химическая технология», магистерская программа «Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза», должен знать основное содержание дисциплин программы подготовки бакалавриата по направлению 18.03.01 Химическая технология:

- Общая химическая технология;
- Процессы и аппараты химической технологии.
- Химическая технология органических веществ;
- Химия и физика высокомолекулярных соединений;
- Физико-химические методы анализа.

2. Порядок проведения вступительного испытания

2.1. Вступительное испытание (экзамен) проводится в форме автоматизированного тестирования.

2.2. Тест включает в себя 50 вопросов.

2.3. Вопросы соответствуют содержанию вступительного испытания.

2.4. Время тестирования – 90 минут.

2.5. Абитуриент обязан иметь при себе документ, удостоверяющий личность и гражданство, а также пропуск, выданный приемной комиссией.

3. Содержание вступительного испытания

3.1 Модуль «Общая химическая технология. Процессы и аппараты химической технологии»

3.1.1 Общая химическая технология

Химические процессы

Классификация химических процессов по химическим и фазовым признакам. Иерархическая структура химического процесса. Структура математической модели химического процесса. Виды передачи тепла. Тепловые балансы. Передача тепла теплопроводностью.

Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Уравнение теплопроводности плоской и цилиндрической стенки.

Конвективный теплообмен. Закон охлаждения Ньютона. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена Фурье-Кирхгофа. Критерии теплового подобия. Уравнение теплопередачи (при прямотоке и противотоке теплоносителей).

Выбор взаимного направления движения теплоносителей. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Теплообмен лучеиспусканием между телами.

Виды процессов массопередачи. Способы выражения состава фаз. Фазовое равновесие. Материальный баланс процессов массопередачи. Механизм процессов массопереноса. Уравнение массоотдачи. Подobie

процессов массообмена. Диффузионные критерии подобия. Уравнение массопередачи.

Понятие о химико-технологическом процессе. Классификация химико-технологических процессов. Стехиометрия химических реакций. Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса.

Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима и моделировании технологических процессов.

Гомогенный химический процесс. Зависимости скорости превращения сырья от концентрации, степени превращения и температуры для простых обратимых и необратимых реакций. Основные показатели гомогенного химического процесса со сложной реакцией: степень превращения, селективность, выход целевого продукта. Влияние на основные показатели концентрации, порядка реакции и температуры.

Гетерогенный химический процесс «газ (жидкость)-твердое». Гетерогенный химический процесс «газ-жидкость». Структура и математическое описание процесса с медленной и быстрой реакцией. Режимы процесса, наблюдаемая скорость, способы интенсификации.

Каталитический химический процесс. Пористый и непористый катализаторы. Для обоих случаев – схема процесса, математическое описание, наблюдаемая скорость превращения, возможные режимы, пути интенсификации, коэффициент эффективности зерна катализатора.

Термодинамические закономерности. Константа равновесия, равновесная степень превращения, их зависимость от температуры для экзо и эндотермических реакций. Способы управления равновесием. Кинетические закономерности. Скорость реакции и скорость превращения вещества для простой и сложной реакции.

Химические реакторы

Классификация химических реакторов. Функциональные элементы реактора. Общий вид математической модели химического процесса в

реакторе. Химические реакторы – идеального вытеснения, идеального смешения непрерывного действия, идеального смешения периодического действия. Математическое описание изотермического и неизотермического процесса в реакторах всех типов.

Основы теории переноса количества движения, теплоты, массы; теория физического и математического моделирования процессов химической технологии; гидродинамика и гидродинамические процессы: основные уравнения движения жидкостей, гидродинамическая структура потоков, перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов, разделение жидких и газовых неоднородных систем, перемешивание в жидких средах; тепловые процессы и аппараты: основы теории передачи теплоты, промышленные теории массопередачи и методы расчета массообменной аппаратуры (абсорбция, перегонка и ректификация, экстракция); массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз: адсорбция, сушка, ионный обмен.

3.1.2 Процессы и аппараты химической технологии

Процессы разделения продуктов, осаждение в поле силы тяжести. Процессы разделение сред, осаждение под действием центробежных сил. Массообменные процессы, дистилляция, ректификация, адсорбция, сублимация, сушка, экстракция и экстрагирование. Процесс фильтрования жидких продуктов, теоретические основы фильтрации, способы фильтрации. Основы мембранной технологии фильтрации, полупроницаемые мембраны. Процессы сорбции и адсорбции, конструктивные особенности и устройство адсорберов. Процессы диффузии при экстракции и экстрагирования, управления процессом. Процесс экстракции в системе жидкость – жидкость, основное оборудование Процессы выпаривания, способы выпаривания. Особенности теплоотдачи при выпаривании Дробление и резание, оборудование. Процессы абсорбции, технологические особенности и параметры. Процессы адсорбции, технологические особенности и параметры.

Процессы разделения и массообмен бинарных смесей, процесс ректификации. Типы ректификационных аппаратов, тарелочные ректификационные аппараты. Оборудование для сорбционных процессов, абсорберы и адсорберы.

Модуль 3.2. Химическая технология органических веществ

3.2.1 Сырьевая база органического и нефтехимического синтеза

Главные источники сырья в промышленности современного органического синтеза. Основные продукты отрасли. Мономеры, как основное сырье отрасли. Понятие объемной скорости процесса. Тепловой эффект реакции. Первичная переработка нефти. Выделение попутного нефтяного газа.

Основные компоненты газов стабилизации нефти. Депарафинизация дизельного топлива. Способы депарафинизации нефти. Цели изомеризации углеводородов. Катализаторы изомеризации. Термическое расщепление углеводородов. Каталитический крекинг. Катализаторы каталитического крекинга.

3.2.2 Способы переработки углеводородного сырья

Дегидрирование низших алканов. Катализаторы дегидрирования/Регенерация катализаторов дегидрирования.

Производство олефинов. Основные промышленные методы получения лефинов. Очистка олефинсодержащих газов. Выделение бутадиена методом хемосорбции. Олигомеризация олефинов.

Производство аренов. Промышленные способы получения аренов. Пиролиз бензиновой фракции. Риформинг бензиновой фракции. Катализаторы риформинга. Способы очистки ароматических соединений. Изомеризация алкилбензолов.

Гидрогенолиз углеводородного сырья. Гидроочистка углеводородного сырья. Катализаторы процесса.

Модуль 3.3. Высокомолекулярные соединения

3.3.1. Способы получения высокомолекулярных соединений

Радикальная полимеризация. Катионная полимеризация виниловых и диеновых мономеров. Анионная полимеризация виниловых и диеновых мономеров. Координационно-ионная полимеризация олефинов и диенов. Совместная полимеризация мономеров. Способы проведения полимеризации. Поликонденсация.

3.3.2. Молекулярно-массовые характеристики полимеров.

Молекулярная масса полимеров. Молекулярно-массовое распределение. Ненасыщенность и структура звена. Растворимость в органических растворителя. Уравнение Марка-Хуна-Кувинка. Кристалличность полимеров. Температура стеклования.

Модуль 3.4. Физико-химические методы анализа

3.4.1. Газохроматографические методы анализа

Качественный хроматографический анализ. Количественный хроматографический анализ. Титриметрические методы анализа.

3.4.2. Тема - Спектральные методы анализа

Спектрофотометрия. ИК-спектроскопия. Электрохимические методы анализа.

4. Критерии и нормы оценки

4.1. Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале.

4.2. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний при приеме – 40.

Разработчики программы:

Зав.кафедрой, профессор, д.х.н.

(должность, ученое звание, степень)

(И.О.Фамилия)

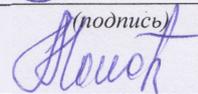
Доцент, к.х.н.

(должность, ученое звание, степень)

(И.О.Фамилия)



Г.И. Остапенко



А.А. Голованов

(подпись)

5. Рекомендуемая литература

1. Кленин В. И. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 508 с. : ил.

2. Потехин В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учебник для студентов химико-технолог. специальностей вузов / В. М. Потехин, В. В. Потехин. - 3-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2014. - 943.

3. Лебедев Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учеб, для вузов / Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Химия, 1988. - 592с. : ил.

4. Валова (Копылова) В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум : учебное пособие / Валова (Копылова) В. Д., Е. И. Паршина. - Москва : Дашков и К°, 2012. - 198 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров).

5. Лебухов В. И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова ; под ред. А. И. Окара. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 480 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).