

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


В.В. Смирнов

« 19 » января 2026 г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания для поступающих
на программу магистратуры «Проектирование технологических
процессов и оборудования нефтегазохимических производств»**

Основы проектирования нефтегазохимических производств

Иркутск 2026 г.

Темы для подготовки к вступительному испытанию

Тема № 1. Химия нефти и природного газа

Теория происхождения нефти. Физико-химические свойства нефти. Элементный состав нефти. Групповой состав нефти. Детонационная стойкость. Гетероатомные соединения нефти. Надмолекулярная структура нефти. Фракционный состав нефти. Классификация нефти. Природный газ.

Тема № 2. Переработка углеводородных газов

Физико-химические основы процессов ректификации, экстракции, абсорбции и адсорбции. Характеристика первичных углеводородных газов и конечных продуктов их переработки. Сепарационные процессы обработки газа. Осушка газа жидкими поглотителями. Очистка газа от кислых компонентов. Абсорбционные процессы обработки углеводородных газов. Осушка и очистка газа адсорбентами. Переработка нефтяного газа.

Тема № 3. Первичная переработка нефти.

Подготовка нефти на промыслах и ее транспортировка. Подготовка нефти на нефтеперерабатывающих заводах. Атмосферная и атмосферно-вакуумная перегонка нефти. Стабилизация бензина и разделение его на узкие фракции. Перегонка мазута в вакууме.

Тема № 4. Теоретические основы химических процессов переработки нефти и газа

Физико-химические основы термических процессов. Термокаталитические процессы. Гидрогенизационные процессы.

Тема № 5. Термические процессы переработки нефти

Типы и назначение термических процессов. Термический крекинг дистиллятного сырья. Висбрекинг. Коксование тяжелого нефтяного сырья. Процессы получения нефтяных пеков терموконденсацией остатков переработки нефти. Пиролиз нефтяного сырья. Производство технического углерода. Производство нефтяных битумов.

Тема № 6. Термокаталитические процессы переработки нефтяного сырья

Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Выделение ароматических углеводородов из продуктов каталитического риформинга. Каталитическая изомеризация легких бензиновых фракций.

Тема № 7. Гидрогенизационные процессы

Гидроочистка дистиллятов. Гидрокрекинг нефтяного сырья. Гидроизомеризация.

Тема № 8. Переработка нефтезаводских углеводородных газов

Изомеризация пентан-гексановой фракции. Каталитическое алкилирование изобутана олефинами. Получение метил-трет-бутилового эфира. Утилизация сероводорода.

Тема № 9. Основы теории переноса количества движения, теплоты, массы.

Теория физического и математического моделирования. Предмет и задачи дисциплины. Классификация основных процессов химической технологии. Уравнение переноса количества движения, теплоты, массы. Уравнения материального и теплового балансов. Понятие физического и математического моделирования.

Тема № 10. Общие вопросы прикладной гидравлики.

Гидромеханические процессы. Гидростатика. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики и его практическое применение. Гидродинамика. Дифференциальные уравнения движения Эйлера, Навье-Стокса. Уравнение Бернулли и его практическое применение. Основы теории подобия, гидродинамическое подобие. Принципы моделирования. Гидравлические сопротивления в трубопроводах и аппаратах. Движение тел в жидкостях. Движение жидкостей через неподвижные слои зернистых материалов. Гидродинамика псевдооживленных слоев зернистых материалов. Барботаж газа. Пленочное течение жидкостей.

Тема № 11. Перемешивание в жидких средах.

Пневматическое и механическое перемешивание. Перемешивание с помощью сопел и насосов. Устройство мешалок. Перемещение жидкостей. Классификация насосов, основные параметры насосов. Напор насоса и высота всасывания. Поршневые, центробежные насосы, насосы других типов. Совместная работа насоса и трубопроводной сети, определение рабочих точек насоса.

Тема № 12. Разделение неоднородных (гетерогенных) систем.

Отстаивание, скорость свободного и стесненного осаждения. Отстойники. Центрифугирование. Центробежная сила и фактор разделения. Устройство и расчет центрифуг. Фильтрование, способы фильтрования. Фильтровальные перегородки. Устройство и расчет фильтров. Гравитационная

очистка газов. Очистка газов под действием центробежных сил. Очистка газов фильтрованием

Тема № 13. Теплообменные процессы.

Основы теории теплообменных процессов. Способы передачи теплоты. Движущая сила теплообменных процессов. Тепловые балансы. Уравнения теплоотдачи и теплопередачи. Коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи.

Тема № 14. Передача тепла теплопроводностью.

Уравнения Фурье, коэффициент теплопроводности. Теплопроводность плоских, цилиндрических и сферических стенок. Конвективный теплообмен. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Теплопередача через плоские и цилиндрические стенки. Расчет коэффициента теплопередачи. Средняя разность температур теплоносителей.

Тема № 15. Массообменные процессы.

Основы теории массопередачи. Классификация массообменных процессов. Фазовое равновесие, равновесная линия. Материальный баланс массообменного аппарата. Уравнение рабочей линии. Молекулярная и конвективная диффузия. Законы Фика. Модели процессов массопередачи. Подobie процессов массопереноса. Уравнения массоотдачи и массопередачи, коэффициенты массоотдачи и массопередачи. Движущая сила массопередачи. Число единиц переноса и высота единицы переноса. Понятие теоретической тарелки. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.

Список литературы для подготовки к вступительным испытаниям

1. Потехин В. М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата : учебник в 2 частях для подготовки бакалавров и магистров по направлению "Химическая технология" / В. М. Потехин, 2016.- 559 с.
2. Технология переработки природных энергоносителей. Учебное пособие для вузов. / А.К. Мановян. - М.: Химия, 2004. - 545 с.
3. Магарил, Р. З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти / Р. З. Магарил. - М.: Кн. дом «Ун-т», 2010. - 278 с.
4. Бухаркина, Т. В. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов : учеб, пособие / Т. В. Бухаркина, Н. Г. Дигуров; Рос. хим.-технол. ун-т им. Д. И. Менделеева, Изд. центр . - М.: Рос. хим.-технол. ун-т им. Д. И. Менделеева, 1998.
5. Тимофеев, В. С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза / В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов, А. В. Тимошенко. - Изд. 3-е, перераб. и доп.. - М.: Высш. шк., 2010. - 406 с.
6. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. Учебник для вузов. 4-е изд. - М.: Химия, 1988.- 592 с.
7. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. 9-е изд. - М.: Химия, 2009. -734 с.
8. Павлов К. Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. - М.: ООО АЛЬЯНС, 2007.-576 с.
9. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию/ Г.С. Борисов, В.П. Брыков, Ю.И. Дытнерский и др. Под ред. Дытнерского, 2-е изд. - М.: ООО ИД «Альянс», 2008. - 496 с.
10. Фролов В.Ф. Лекции по курсу: процессы и аппараты химической технологии. 2003 г.
11. Ульянов Б.А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. В примерах и задачах. Уч. пособие. -Ангарск: Изд. АТТА, 2006г. -903 с.
12. Вержичинская, С. В. Химия и технология нефти и газа / С. В. Вержичинская, Н. Г. Дигуров, С. А. Синицин . - М.: ФОРУМ, 2007. - 399 с.
13. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебник / В. Д. Рябов; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина. - Изд. 2-е, испр. и доп. - М.: Техника [и др.], 2004. - 287 с.