

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 24.07.2024 15:40:18
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПНГ

_____ А.Г. Мозырев

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Технология и оборудование производства базовых полимеров

направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология топлива и газа

форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины рассмотрена
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»
Протокол № 11 от 12.03.2024 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- Изучение методов получения базовых полиолефинов, вопросов разработки технологических схем;
- Научиться составлять и рассчитывать материальные и тепловые балансы проектируемых производств, а также конструированию и расчету реакторных устройств полимеризации и поликонденсации;
- Изучение конструктивных особенностей реакторов для производства полимеров, а также принципов действия оборудования для переработки полимерных материалов.

Задачи дисциплины:

Для достижения целей при совместной и индивидуальной познавательной деятельности студентов в овладении теоретическими знаниями и практическим умением используется набор методического материала:

Лекции (в т.ч. и в электронном виде); методические указания для практических занятий; контрольные задания для проверки знаний студентов; другие методические разработки кафедры.

Для освоения практических методов получения базовых полиолефинов и закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях, предусмотрено проведение практических занятий в совместной и индивидуальной (самостоятельной) формах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана формируемого участниками образовательных отношений образовательной программы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание технологии получения полимерных материалов, физико-химических и химических основ технологических процессов, способов реконструкции технологических установок процессов полимеризации;

умение применять полученные знания в области модернизации и реконструкции реакторов полимеризации, а также производить оценку эффективности их работы;

владение способами совершенствования технологических схем и промышленного оборудования процессов полимеризации.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

Процессы и аппараты

Технология современных полимерных материалов

Технология мономеров

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-3 Способен к техническим решениям по модернизации, реконструкции и проектированию	ПКС-3.2 Разрабатывает варианты модернизации и реконструкции технологических объектов и оборудования	Знать: 31 Технологию получения полимеров, физико-химические и химические основы процессов производства базовых полимеров, а также способы

технологических объектов и оборудования		реконструкции технологических установок
		Уметь: У1 Осуществлять реконструкцию технологических установок производства базовых полимеров
		Владеть: В1 Способами реконструкции технологических установок производства базовых полимеров
	ПКС-3.3 Осуществляет мероприятия по повышению эффективности работы технологического оборудования	Знать: З2 Пути модернизации и реконструкции производства базовых полимеров
		Уметь: У2 Применять полученные знания в области модернизации и установок получения базовых полимеров, а также производить оценку эффективности их работы
		Владеть: В2 Методиками оценки эффективности работы установок по производству базовых полимеров

4. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов.

Таблица 4.1

Курс	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
2	24	24	24	36	36	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Структура дисциплины	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Л.	Пр.	Лаб.				
1. Раздел. Ведение. Основные понятия. Строение и основные характеристики макромолекул полиэтилена и полипропилена. Обзор мировых тенденция в производстве полиолефинов.							

1.1 Вопросы терминологии. Молекулярная масса. Полидисперсность. Гибкость макромолекулы. Конфигурационная изомерия. Иерархия конфигурационных уровней. Структурные характеристики ПП и ПЭ. Современные достижения в процессах полимеризации.	2			2	4	31, У1, В1	Тест «Производство полиэтилена»
Итого по разделу	2			2	4		
2. Раздел. Основные свойства полиолефинов – молекулярно-массовые характеристики, физико-механические и реологические свойства. Связь свойств и условий переработки. Методы исследования свойств.							
2.1 Молекулярно-массовое распределение. Вязкоупругие (высокоэластические) свойства расплавов полимеров. Основные реологические параметры. Зависимость вязкости от скорости сдвига. Связь свойств и условий переработки. Источники и способы получения мономеров для синтеза полиолефинов. Глобальные тенденции на рынке пропилена. Мировой спрос и предложения. Процессы производства пропилена – пиролиз, каталитический крекинг, дегидрирование пропана, конверсия природного газа или метанола в олефины и	4	6	16	6	32	31, У1, В1	Тест «Производство полиэтилена»; Вопросы для защиты л/р; Отчет по л/р
Итого по разделу	4	6	16	6	32		
3. Раздел. Оборудование для производства полимеров.							
3.1 Факторы, влияющие на конструкцию реакторов. Конструирование реакционной аппаратуры. Детали реакторов полимеризации и поликонденсации. Конструктивные типы полимеризаторов. Разработка и выбор вспомогательного оборудования производства полимеров.	4	8		6	18	31, У1, В1 32, У2, В2	Тест «Производство полиэтилена»; Практическое задание
Итого по разделу	4	8		6	18		
4. Раздел. Основные этапы создания и совершенствования катализаторов стереоспецифической полимеризации олефинов и связанные с ними варианты технологии.							

4.1 Катализаторы Циглера-Натта. Механизм полимеризации на катализаторах Циглера-Натта. Развитие гетерогенных катализаторов полимеризации. Металлоценовые («одноцентровые») катализаторы. Суспензионный процесс. Газофазные и растворные процессы.	2			4	6	31, У1, В1	Практическое задание; Творческое задание № 1
Итого по разделу	2			4	6		
5. Раздел. Основные технологии синтеза полиэтиленов.							
5.1 Синтез полиэтиленов высокого давления (низкой плотности) - автоклавный и трубчатый процессы. Синтез полиэтиленов низкого давления (низкой и высокой плотности) – растворный, газофазный и суспензионный процессы. Особенности технологий. Принципиальные технологические схемы.	4	6		6	16	31, У1, В1	Тест «Производство полиэтилена»; Практическое задание
Итого по разделу	4	6		6	16		
6. Раздел. Основные технологии синтеза полипропиленов.							
6.1 Технологии получения гомо- и рандом-сополимеров (1 реактор, суспензионная и газофазная), гетерофазных сополимеров (2 реактора, суспензионный и газофазные).	4	4		6	14	31, У1, В1	Тест «Производство полипропилена»; Индивидуальное задание (реферат)
Итого по разделу	4	4		6	14		
7. Раздел. Технологии переработки полиолефинов.							
7.1 Последовательность цепочки переработки полиолефинов – гомогенизация, введение добавок, компаундирование, гранулирование. Процессы переработки-экструзия, плетение волокна, формование. Стабилизирующие и улучшающие свойства полиолефинов добавки. Процессы старения полимеров. Способы проверки технологической (реологической) стабильности полимеров. Основные направления по сохранению и совершенствованию свойств полиолефинов. Светостабилизация. Механизмы. Антистатика. Улучшение стойкости к образованию царапин и повреждению поверхности.	4		8	6	54	31, У1, В1 32, У2, В2	Тест «Производство полипропилена»; Творческое задание № 2; Вопросы для защиты л/р; Отчет по л/р
Итого по разделу	4		8	6	54		

Экзамен				36			Вопросы к экзамену
Итого по дисциплине	24	24	24	72	144		

5.2. Содержание дисциплины.

1. Раздел. Ведение. Основные понятия. Строение и основные характеристики макромолекул полиэтилена и полипропилена. Обзор мировых тенденция в производстве полиолефинов.

1.1 Вопросы терминологии. Молекулярная масса. Полидисперсность. Гибкость макромолекулы. Конфигурационная изомерия. Иерархия конфигурационных уровней. Структурные характеристики ПП и ПЭ. Современные достижения в процессах полимеризации.

2. Раздел. Основные свойства полиолефинов – молекулярно-массовые характеристики, физико-механические и реологические свойства. Связь свойств и условий переработки. Методы исследования свойств.

2.1 Молекулярно-массовое распределение. Вязкоупругие (высокоэластические) свойства расплавов полимеров. Основные реологические параметры. Зависимость вязкости от скорости сдвига. Связь свойств и условий переработки. Источники и способы получения мономеров для синтеза полиолефинов. Глобальные тенденции на рынке пропилена. Мировой спрос и предложения. Процессы производства пропилена – пиролиз, каталитический крекинг, дегидрирование пропана, конверсия природного газа или метанола в олефины и др.

3. Раздел. Оборудование для производства полимеров.

3.1 Факторы, влияющие на конструкцию реакторов. Конструирование реакционной аппаратуры. Детали реакторов полимеризации и поликонденсации. Конструктивные типы полимеризаторов. Разработка и выбор вспомогательного оборудования производства полимеров.

4. Раздел. Основные этапы создания и совершенствования катализаторов стереоспецифической полимеризации олефинов и связанные с ними варианты технологии.

4.1 Катализаторы Циглера-Натта. Механизм полимеризации на катализаторах Циглера-Натта. Развитие гетерогенных катализаторов полимеризации. Металлоценовые («одноцентровые») катализаторы. Суспензионный процесс. Газофазные и растворные процессы.

5. Раздел. Основные технологии синтеза полиэтиленов.

5.1 Синтез полиэтиленов высокого давление (низкой плотности) - автоклавный и трубчатый процессы. Синтез полиэтиленов низкого давления (низкой и высокой плотности) – растворный, газофазный и суспензионный процессы. Особенности технологий. Принципиальные технологические схемы.

6. Раздел. Основные технологии синтеза полипропиленов.

6.1 Технологии получения гомо- и рандом-сополимеров (1 реактор, суспензионная и газофазная), гетерофазных сополимеров (2 реактора, суспензионный и газофазные).

7. Раздел. Технологии переработки полиолефинов.

7.1 Последовательность цепочки переработки полиолефинов – гомогенизация, введение добавок, компаундирование, гранулирование. Процессы переработки-экструзия, плетение волокна, формование.

Стабилизирующие и улучшающие свойства полиолефинов добавки. Процессы старения полимеров. Способы проверки технологической (реологической) стабильности полимеров. Основные направления по сохранению и совершенствованию свойств полиолефинов. Светостабилизация. Механизмы. Антистатики. Улучшение стойкости к образованию царапин и повреждению поверхности.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекционного занятия
1. Раздел. Введение. Основные понятия. Строение и основные характеристики макромолекул полиэтилена и полипропилена. Обзор мировых тенденции в производстве полиолефинов.	2	Вопросы терминологии. Молекулярная масса. Полидисперсность. Конфигурационная изомерия. Иерархия конфигурационных уровней. Структурные характеристики ПП и ПЭ. Современные достижения в процессах полимеризации.
2. Раздел. Основные свойства полиолефинов – молекулярно-массовые характеристики, физико-механические и реологические свойства. Связь свойств и условий переработки. Методы исследования свойств.	2	Молекулярно-массовое распределение. Вязкоупругие (высокоэластические) свойства расплавов полимеров. Основные реологические параметры. Зависимость вязкости от скорости сдвига. Связь свойств и условий переработки.
2. Раздел. Основные свойства полиолефинов – молекулярно-массовые характеристики, физико-механические и реологические свойства. Связь свойств и условий переработки. Методы исследования свойств.	2	Источники и способы получения мономеров для синтеза полиолефинов. Глобальные тенденции на рынке пропилена. Мировой спрос и предложения. Процессы производства пропилена – пиролиз, каталитический крекинг, дегидрирование пропана, конверсия природного газа или метанола в олефины и др.
3. Раздел. Оборудование для производства полимеров.	2	Факторы, влияющие на конструкцию реакторов. Конструирование реакционной аппаратуры. Детали реакторов полимеризации и поликонденсации.
3. Раздел. Оборудование для производства полимеров.	2	Конструктивные типы полимеризаторов. Разработка и выбор вспомогательного оборудования производства полимеров.
4. Раздел. Основные этапы создания и совершенствования катализаторов стереоспецифической полимеризации олефинов и связанные с ними варианты технологии.	2	Катализаторы Циглера-Натта. Механизм полимеризации на катализаторах Циглера-Натта. Развитие гетерогенных катализаторов полимеризации. Металлоценовые «одноцентровые» катализаторы. Суспензионный процесс. газофазные и растворные процессы.
5. Раздел. Основные технологии синтеза полиэтиленов.	2	Синтез полиэтиленов высокого давления (низкой плотности) - автоклавный и трубчатый процессы. Синтез полиэтиленов низкого давления (низкой и высокой плотности) – растворный, газофазный, суспензионный процессы.
5. Раздел. Основные технологии синтеза полиэтиленов.	2	Особенности технологий. Принципиальные технологические схемы.
6. Раздел. Основные технологии синтеза полипропиленов.	2	Технологии получения гомо- и рандом-сополимеров (1 реактор, суспензионная и газофазная)

6. Раздел. Основные технологии синтеза полипропиленов.	2	Технологии получения гетерофазных сополимеров (2 реактора, суспензионный и газофазные)
7. Раздел. Технологии переработки полиолефинов.	2	Последовательность цепочки переработки полиолефинов – гомогенизация, введение добавок, компаундирование, гранулирование. Процессы переработки-экструзия, плетение волокна, формование.
7. Раздел. Технологии переработки полиолефинов.	2	Стабилизирующие и улучшающие свойства полиолефинов добавки. Процессы старения полимеров. Способы проверки технологической (реологической) стабильности полимеров. Основные направления по сохранению и совершенствованию свойств полиолефинов. Светостабилизация. Механизмы. Антистатики. Улучшение стойкости к образованию царапин и повреждению поверхности.
Итого	24	

Практические занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
2. Раздел. Основные свойства полиолефинов – молекулярно-массовые характеристики, физико-механические и реологические свойства. Связь свойств и условий переработки. Методы исследования свойств.	2	Термодинамические расчеты
2. Раздел. Основные свойства полиолефинов – молекулярно-массовые характеристики, физико-механические и реологические свойства. Связь свойств и условий переработки. Методы исследования свойств.	2	Кинетические расчеты
2. Раздел. Основные свойства полиолефинов – молекулярно-массовые характеристики, физико-механические и реологические свойства. Связь свойств и условий переработки. Методы исследования свойств.	2	Расчет реактора периодического действия
3. Раздел. Оборудование для производства полимеров.	4	Расчет реакторов непрерывного действия. Изотермический режим.
3. Раздел. Оборудование для производства полимеров.	4	Расчет реакторов непрерывного действия. Неизотермический режим.
5. Раздел. Основные технологии синтеза полиэтиленов.	2	Методы расчет реальных реакторов.
5. Раздел. Основные технологии синтеза полиэтиленов.	2	Механический расчет.
5. Раздел. Основные технологии синтеза полиэтиленов.	2	Гидравлический расчет.
6. Раздел. Основные технологии синтеза полипропиленов.	2	Примеры аппаратного оформления различных процессов технологии высокомолекулярных соединений.
6. Раздел. Основные технологии синтеза полипропиленов.	2	Расчет мешалок.
Итого	24	

Лабораторные работы

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
2. Раздел. Основные свойства полиолефинов – молекулярно-массовые характеристики, физико-механические и реологические свойства. Связь свойств и условий переработки. Методы исследования свойств.	4	Определение относительной молекулярной массы полиамидов химическим методом

2. Раздел. Основные свойства полиолефинов – молекулярно-массовые характеристики, физико-механические и реологические свойства. Связь свойств и условий переработки. Методы исследования свойств.	4	Определение температуры размягчения
2. Раздел. Основные свойства полиолефинов – молекулярно-массовые характеристики, физико-механические и реологические свойства. Связь свойств и условий переработки. Методы исследования свойств.	4	Получение карбамидных смол
2. Раздел. Основные свойства полиолефинов – молекулярно-массовые характеристики, физико-механические и реологические свойства. Связь свойств и условий переработки. Методы исследования свойств.	4	Процессы деструкции капрона
7. Раздел. Технологии переработки полиолефинов.	4	Распознавание пластмасс
7. Раздел. Технологии переработки полиолефинов.	4	Изготовление пенопласта из карбамидной смолы
Итого	24	

Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1. Раздел. Введение. Основные понятия. Строение и основные характеристики макромолекул полиэтилена и полипропилена. Обзор мировых тенденции в производстве полиолефинов.	2	Вопросы терминологии. Молекулярная масса. Полидисперсность. Конфигурационная изомерия. Иерархия конфигурационных уровней. Структурные характеристики ПП и ПЭ. Современные достижения в процессах полимеризации.	Подготовка к практическим занятиям
2. Раздел. Основные свойства полиолефинов – молекулярно-массовые характеристики, физико-механические и реологические свойства. Связь свойств и условий переработки. Методы исследования свойств.	3	Молекулярно-массовое распределение. Вязкоупругие (высокоэластические) свойства расплавов полимеров. Основные реологические параметры. Зависимость вязкости от скорости сдвига. Связь свойств и условий переработки.	Подготовка к практическим занятиям
2. Раздел. Основные свойства полиолефинов – молекулярно-массовые характеристики, физико-механические и реологические свойства. Связь свойств и условий переработки. Методы исследования свойств.	3	Источники и способы получения мономеров для синтеза полиолефинов. Глобальные тенденции на рынке пропилена. Мировой спрос и предложения. Процессы производства пропилена – пиролиз, каталитический крекинг, дегидрирование пропана, конверсия природного газа или метанола в олефины и др.	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение творческого задания

3. Раздел. Оборудование для производства полимеров.	3	Факторы, влияющие на конструкцию реакторов. Конструирование реакционной аппаратуры. Детали реакторов полимеризации и поликонденсации.	Подготовка к практическим занятиям
3. Раздел. Оборудование для производства полимеров.	3	Конструктивные типы полимеризаторов. Разработка и выбор вспомогательного оборудования производства полимеров.	Подготовка к практическим занятиям.
4. Раздел. Основные этапы создания и совершенствования катализаторов стереоспецифической полимеризации олефинов и связанные с ними варианты технологии.	4	Катализаторы Циглера-Натта. Механизм полимеризации на катализаторах Циглера-Натта. Развитие гетерогенных катализаторов полимеризации. Металлоценовые «одноцентровые» катализаторы. Суспензионный процесс. Газофазные и растворные процессы.	Подготовка к практическим занятиям
5. Раздел. Основные технологии синтеза полиэтиленов.	3	Синтез полиэтиленов высокого давления (низкой плотности) - автоклавный и трубчатый процессы. Синтез полиэтиленов низкого давления (низкой и высокой плотности) – растворный, газофазный, суспензионный процессы.	Подготовка к практическим занятиям
5. Раздел. Основные технологии синтеза полиэтиленов.	3	Особенности технологий. Принципиальные технологические схемы.	Подготовка к практическим занятиям
6. Раздел. Основные технологии синтеза полипропиленов.	3	Технологии получения гомо- и рандом-сополимеров (1 реактор, суспензионная и газофазная)	Подготовка к практическим занятиям
6. Раздел. Основные технологии синтеза полипропиленов.	3	Технологии получения гетерофазных сополимеров (2 реактора, суспензионный и газофазные).	Подготовка к практическим занятиям.

7. Раздел. Технологии переработки полиолефинов.	3	Последовательность цепочки переработки полиолефинов – гомогенизация, введение добавок, компаундирование, гранулирование. Процессы переработки-экструзия, плетение волокна, формование.	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение творческого задания
7. Раздел. Технологии переработки полиолефинов.	3	Стабилизирующие и улучшающие свойства полиолефинов добавки. Процессы старения полимеров. Способы проверки технологической (реологической) стабильности полимеров. Основные направления по сохранению и совершенствованию свойств полиолефинов. Светостабилизация. Механизмы. Антистатики. Улучшение стойкости к образованию царапин и повреждению поверхности.	Подготовка к практическим занятиям
Итого	36		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала (программа Power Point) в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- расчетная работа (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся представлена ниже.

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	5
2	Тест «Производство полиэтилена»	11
3	Творческое задание № 1	5
4	Выполнение лабораторных работ №1-3	9
5	Защита лабораторных работ №1-3	15
Итого:		45
2 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	5
2	Тест «Производство полипропилена»	16
3	Творческое задание № 2	5
4	Индивидуальное задание (реферат)	5
5	Выполнение лабораторных работ № 4-6	9
6	Защита лабораторных работ № 4-6	15
Итого:		55
ВСЕГО:		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- ЭБС «IPR SMART» (www.iprbookshop.ru).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Microsoft Office Professional Plus

Microsoft Windows

Электронная информационно-образовательная среда EDUCON

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) – 4 шт., проекционный экран - 1 шт., микрофон -1 шт., телевизор - 2 шт., документ-камера - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) – 4 шт., проекционный экран - 1 шт., микрофон -1 шт., телевизор - 2 шт., документ-камера - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаборатория химической технологии органических веществ и нефтехимического синтеза. Учебная мебель: столы, стулья. Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт., Насос вак. 44 л/м - 1 шт., Головка насоса PVDF Витон 1л/час - 1 шт., Термометр - 3 шт., РН-метр ОР-205/1 завN7077 - 1 шт., Весы с калибровочной гирей MW 150 гр - 1 шт., Весы SC 2020 4кл - 1 шт., Термостат погружной А100 - 1 шт., Насос ПП-2-15 - 1 шт., Насос ПП-2-15 - 1 шт., Низкотемпературная баня Криостат LOIP FT-311-25 - 1 шт., Перемешивающее устройство ПЭ-8100 - 1 шт., Ультратермостат - 1 шт., Иономер И- 500 - 1 шт., Перемешивающее устройство ПЭ-8100 – 1 шт., Рефрактометр ИРФ-454.Б-2М - 1 шт., Печь трубчатая ПТ-1-2-70 - 1 шт., Счетчик газа барабанный с жидкостным затвором ГСБ-400 - 1 шт., Счетчик газа барабанный с жидкостным затвором ГСБ-400 - 1 шт., Печь трубчатая СУОЛ 0,4.2/11 - 1 шт., Печь трубчатая ПТ-1-2-70 - 1 шт., Счетчик газа барабанный с жидкостным затвором ГСБ-400 - 1 шт., Печь трубчатая ПТ-1,2-70 - 1 шт., Водяная баня лабораторная УТ-4302 - 1 шт., Водяная баня лабораторная УТ-4302 - 1 шт., Дозатор лабораторный ОФА-10 000 Экохим - 1 шт., Дозатор лабораторный ОФА-10 000 Экохим - 1 шт., Дозатор Экохим - ОП-500-500 - 1 шт., Дозатор Экохим - ОП-500-500 - 1 шт., Устройство для сушки посуды ПЭ-2000 - 1 шт., Плитка электрическая (1-комф. Мечта 112Т) - 1 шт., Термометр нефтяной ТН-М (0+360), 1*С - 1 шт., Термометр нефтяной ТН-М (0+360), 1*С – 1 шт., Термометр нефтяной ТН-М (0+360), 1*С - 1 шт., Термометр нефтяной ТН-М (0+360), 1*С - 1 шт., Аквадистилятор ДЭ-4 ТЗМОИ - 1 шт. 625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

11. Методические указания по организации СРС

Размещены в МУ:

Технология полимерных материалов: методические указания к организации самостоятельной работы по дисциплинам «Технология и оборудование производства базовых полимеров» и «Технология современных полимерных материалов» для обучающихся направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология» всех форм обучения

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Технология и оборудование производства базовых полимеров

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-3	Знать: ПКС-3.2-31 Технологию получения полимеров, физико-химические и химические основы процессов производства базовых полимеров, а также способы реконструкции технологических установок	Не знает технологию получения полимеров, физико-химические и химические основы процессов производства базовых полимеров, а также способы реконструкции технологических установок	Демонстрирует отдельные знания по технологии получения полимеров, физико-химических и химических основ процессов производства базовых полимеров, а также способов реконструкции технологических установок	Показывает достаточный уровень знаний по технологии получения полимеров, физико-химических и химических основ процессов производства базовых полимеров, а также способов реконструкции технологических установок	Демонстрирует исчерпывающие знания по технологии получения полимеров, физико-химических и химических основ процессов производства базовых полимеров, а также способов реконструкции технологических установок
ПКС-3	Уметь: У1 Осуществлять реконструкцию технологических установок производства базовых полимеров	Не умеет осуществлять реконструкцию технологических установок производства базовых полимеров	В целом умеет осуществлять реконструкцию технологических установок производства базовых полимеров	Умеет осуществлять реконструкцию технологических установок производства базовых полимеров	В совершенстве умеет осуществлять реконструкцию технологических установок производства базовых полимеров
ПКС-3	Владеть: В1 Способами реконструкции технологических установок производства базовых полимеров	Не владеет способами реконструкции технологических установок производства базовых полимеров	Владеет некоторыми способами реконструкции технологических установок производства базовых полимеров	Хорошо владеет способами реконструкции технологических установок производства базовых полимеров	В совершенстве владеет способами реконструкции технологических установок производства базовых полимеров
ПКС-3	Знать: 32 Пути модернизации и реконструкции производства базовых полимеров	Не знает пути модернизации и реконструкции производства базовых полимеров	Демонстрирует отдельные знания путей модернизации и реконструкции производства базовых полимеров	Показывает достаточный уровень знаний путей модернизации и реконструкции производства базовых полимеров	Демонстрирует исчерпывающие знания путей модернизации и реконструкции производства базовых полимеров

ПКС-3	Уметь: У2 Применять полученные знания в области модернизации и установок получения базовых полимеров, а также производить оценку эффективности их работы	Не умеет применять полученные знания в области модернизации и установок получения базовых полимеров, а также производить оценку эффективности их работы	В целом умеет применять полученные знания в области модернизации и установок получения базовых полимеров, а также производить оценку эффективности их работы	Умеет применять полученные знания в области модернизации и установок получения базовых полимеров, а также производить оценку эффективности их работы	В совершенстве умеет применять полученные знания в области модернизации и установок получения базовых полимеров, а также производить оценку эффективности их работы
ПКС-3	Владеть: В2 Методиками оценки эффективности работы установок по производству базовых полимеров	Не владеет методиками оценки эффективности работы установок по производству базовых полимеров	Владеет некоторыми методиками оценки эффективности работы установок по производству базовых полимеров	Хорошо владеет методиками оценки эффективности работы установок по производству базовых полимеров	В совершенстве владеет методиками оценки эффективности работы установок по производству базовых полимеров

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической
литературой**

Дисциплина Технология и оборудование производства базовых полимеров

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Усачева Т. С. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс]:. - Москва: ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2012. - – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4535	ЭР	30	100	+
2	Мозырев, Андрей Геннадьевич. Теоретические основы синтеза полимеров и мономеров : монография / А. Г. Мозырев, Ю. П. Гуров, Н. Р. Прокопчук ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 264 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Текст : непосредственный.	16+ЭР*	30	100	+

ЭР* - электронный ресурс доступный через электронный каталог / Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования 00ДО-0000730410

Внутренний документ "Технология и оборудование производства базовых полимеров_2024_18.04.01_ХТТм"

Документ подготовил: Майорова Ольга Олеговна

Документ подписал: Мозырев Андрей Геннадьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
70 B3 F2 D8 50 00 59 2D	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано		
33 F1 BF 7C AA 1E 16 48	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		
05 97 27 1D 3C 51 C8 6B	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		