

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
ФИО: Косенок Сергей Михайлович "Сургутский государственный университет"
Должность: ректор
Дата подписания: 22.06.2024 08:54:36
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

13 июня 2024г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Химическая технология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**
Учебный план б040301-Инфохим-24-1.plx
04.03.01 ХИМИЯ
Направленность (профиль): Инфохимия

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 128
самостоятельная работа 52
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8
зачеты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 2/6		9 1/6			
Лекции	32	32	32	32	64	64
Лабораторные	16	16			16	16
Практические	32	32	16	16	48	48
Итого ауд.	80	80	48	48	128	128
Контактная работа	80	80	48	48	128	128
Сам. работа	28	28	24	24	52	52
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	10	108	216	216

Программу составил(и):

канд.пед. наук, Ст преп, Торосян Вера Федоровна

Рабочая программа дисциплины

Химическая технология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль): Инфохимия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химии

Зав. кафедрой канд.,биол.,наук Сутормин Олег Сергеевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Систематизировать общие закономерности химико-технологических процессов и применять основные законы химии в комплексной производственно-технологической деятельности. На основе расчетов основных характеристик химического процесса выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать его технологическую эффективность. Обобщать фундаментальные знания основных законов и методов проведения физико-химических исследований с последующей обработкой и анализом результатов исследований. Самостоятельно анализировать химические процессы, проводить теоретические и экспериментальные исследования.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Химия окружающей среды
2.1.2	Органическая химия
2.1.3	Неорганическая химия
2.1.4	Аналитическая химия
2.1.5	Химия окружающей среды
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Физическая химия
2.2.2	Основы промышленного анализа
2.2.3	Коллоидная химия
2.2.4	Физическая химия

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке
ОПК-3.1: Применяет расчетно-теоретические модели для изучения свойств веществ и процессов с их участием
ОПК-1.2: Анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
ОПК-1.1: Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии
ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные научно-технические проблемы при разработке и осуществлении химико-технологических процессов;
3.1.2	Перспективы развития современной техники и технологии;
3.1.3	Взаимосвязь экологических проблем с техническими и экономическими проблемами конкретного производства;
3.1.4	Основные положения химии, являющиеся базовыми для понимания производственных процессов, протекающих в газовых, жидких и твердых средах.
3.2	Уметь:
3.2.1	Проектировать малоотходные и ресурсосберегающие технологические процессы, рационально их организовывать;

3.2.2	Выбирать основное оборудование;
3.2.3	Использовать методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Введение. Основные понятия химической технологии.					
1.1	Предмет, значение химической технологии для народного хозяйства /Лек/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
1.2	Критерии оценки эффективности производства /Ср/	7	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
	Раздел 2. Процессы и аппараты химической технологии					
2.1	Гидромеханические процессы. Гидростатика. Основное уравнение гидростатики и его практическое использование. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.2	Основное уравнение переноса субстанции. Характеристика молекулярного и конвективного переноса. Законы, описывающие молекулярный перенос массы, энергии и импульса, причины их сходства. Уравнение неразрывности с использованием субстанциональной производной, его физический смысл. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.3	Определение константы адсорбционного равновесия в процессе адсорбции уксусной кислоты активированным углем. /Лаб/	7	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.4	Физические свойства жидкостей. Классификация жидкостей по реологическим свойствам. Закон Ньютона. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. /Лек/	7	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

2.5	Вывод дифференциального уравнения равновесия Эйлера. Вывод выражение закона Паскаля при условии равновесия в сообщающихся сосудах для следующих условий: а) оба сосуда открыты и заполнены однородной жидкостью с плотностью; б) оба сосуда открыты и заполнены разными жидкостями. /Пр/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
2.6	Определение константы адсорбционного равновесия при температуре в процессе адсорбции уксусной кислоты активированным углем. /Лаб/	7	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
2.7	Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. /Лек/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
Раздел 3. Гидромеханические процессы. Гидродинамика						
3.1	Основные характеристики движения жидкостей. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Характеристики стационарных и нестационарных потоков. Вывод уравнения неразрывности потока. Уравнение переноса количества движения Навье - Стокса. /Лек/	7	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.2	Решение задач на определение основных характеристик движения жидкостей. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Уравнение переноса количества движения Навье - Стокса. /Пр/	8	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.3	Защита лабораторных работ. Решение задач по теме: Адсорбционные процессы. /Лаб/	7	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
3.4	Уравнение переноса количества движения Навье - Стокса. /Ср/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
3.5	Движение идеальных жидкостей. Уравнения движения Эйлера. Уравнение Бернулли и его практическое применение. Определение потеряннного напора. Основы теории подобия. Подобное преобразование дифференциальных уравнений движения. Критерии гидродинамического подобия. /Лек/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	

3.6	Движение идеальных жидкостей. Вывод и применение уравнения движения Эйлера. Вывод и решение задач на применение уравнения Бернулли. /Пр/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
3.7	Изучение процесса адсорбции метилового оранжевого активированным углем. /Лаб/	7	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
3.8	Подобное преобразование дифференциальных уравнений движения. Критерии гидродинамического подобия. /Ср/	7	0	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
Раздел 4. Тепловые процессы в химической технологии						
4.1	Виды передачи тепла. Тепловые балансы. Основное уравнение теплопередачи. Молекулярный перенос тепла. Передача тепла теплопроводностью через плоскую стенку. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
4.2	Решение задач на различные виды и способы теплопередачи. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
4.3	Изучение процесса десорбции метилового оранжевого. /Лаб/	7	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
4.4	Передача тепла теплопроводностью через цилиндрическую стенку. /Ср/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
4.5	Закон Фурье. Термическое сопротивление. Передача тепла конвекцией. Уравнение охлаждения Ньютона-Рихмана (закон теплоотдачи). /Лек/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
4.6	Решение задач на применение закона Фурье -Кирхгофа. Решение задач на охлаждение по уравнению Ньютона-Рихмана. /Пр/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	

4.7	Защита лабораторных работ. Решение задач пр процессам десорбции. /Лаб/	7	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
4.8	Уравнение конвективного теплообмена Фурье-Кирхгофа /Ср/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
4.9	Тепловое подобие. Критерий Нуссельта. Смешанный механизм переноса тепла. Сложение термических сопротивлений. Пути интенсификации процессов теплообмена. Теплообменные аппараты. /Лек/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
4.10	Контрольная работа по темам: 1. Гидромеханические процессы. Гидродинамика 2. Тепловые процессы в химической технологии. /Пр/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
4.11	Коллоквиум по теме: «Тепловые процессы в химической технологии». /Лаб/	7	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
4.12	Тепловые процессы в химической технологии. /Ср/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
Раздел 5. Массообменные процессы						
5.1	Основные принципы массообменных процессов. Характеристика процессов массопередачи. Фазовые равновесия. Материальный баланс процессов массопередачи. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
5.2	Расчет теплового подобия по Критерию Нуссельта. Характеристика смешанного механизма переноса тепла. Характеристика теплообменных аппаратов. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
5.3	Деасфальтизация нефтяных остатков низкокипящими растворителями. /Лаб/	7	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

5.4	Сложение термических сопротивлений. /Ср/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
5.5	Построение рабочей линии массопередачи. Расчет средней движущей силы массопередачи. Молекулярный и конвективный механизм переноса массы. /Лек/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
5.6	Решение задач на построение рабочей линии массопередачи. Решение задач на расчет средней движущей силы массопередачи. /Пр/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
5.7	Анализ качества нефтепродуктов (бензина). /Лаб/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
5.8	Молекулярный и конвективный механизм переноса массы. /Ср/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
5.9	Зависимость между коэффициентами массопередачи и массоотдачи. Модель Льюиса и Уитмена. Оценка коэффициента массопередачи. Подobie массообменных процессов. /Лек/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
5.10	Контрольная работа по теме: Массообменные процессы. /Пр/	7	4	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
5.11	Нефтехимическое сырье. Определение основных свойств и состава нефти. /Лаб/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
5.12	Модель Льюиса и Уитмена. Оценка коэффициента массопередачи. Подobie массообменных процессов. /Ср/	7	3	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
Раздел 6. Абсорбция						

6.1	Физические основы процесса абсорбции. Построение равновесной линии абсорбции. Материальный баланс абсорбции и построение рабочей линии. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
6.2	Решение задач на построение равновесной линии абсорбции. Решение задач на расчет материального баланса абсорбции и построение рабочей линии. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
6.3	Пиролиз нефтепродуктов. /Лаб/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
6.4	Материальный баланс абсорбции и построение рабочей линии. /Ср/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	
6.5	Основные уравнения расчета абсорбционных аппаратов. Классификация абсорберов. /Лек/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	
6.6	Расчет абсорбера. /Пр/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	
6.7	Коллоквиум по теме «Массообменные процессы». /Лаб/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	
6.8	Самостоятельная работа. Способы промышленной организации абсорбционных аппаратов. /Ср/	7	4	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	
Раздел 7. Ректификация						
7.1	Физико-химические основы разделения жидких смесей. Ректификация. Непрерывная ректификация бинарных смесей. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
7.2	Решение задач и упражнений по теме «Ректификация. Непрерывная ректификация бинарных смесей.» /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

7.3	Устройство ректификационных колонн. Основные характеристики. Материальный баланс ректификационной колонны. Уравнения расчета ректификационных процессов. Построение рабочих линий для укрепляющей и исчерпывающей частей ректификационной колонны. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
7.4	Решение задач на составление материального баланса ректификационной колонны. Расчет теоретического и практического числа тарелок. /Пр/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
7.5	Определение теоретического и практического числа тарелок. /Ср/	7	3	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
7.6	Периодическая и непрерывная ректификация. Ректификация многокомпонентной смеси. /Лек/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
7.7	Выполнение заданий по анализу работы ректификационной колонны и её расчетам. /Пр/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
7.8	Самостоятельная работа Методы анализа работы ректификационной колонны и её расчет. /Ср/	7	3	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
7.9	Контрольная работа по темам: Абсорбция. Ректификация. /Пр/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
7.10	Самостоятельная работа. Абсорбция. Ректификация. /Ср/	7	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
7.11	Зачёт /Зачёт/	7	0	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
Раздел 8. Введение в Химическую технологию					
8.1	Предмет, значение химической технологии для народного хозяйства. Основные понятия химической технологии. /Лек/	8	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
8.2	Самостоятельная работа Критерии оценки эффективности производства. /Ср/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2

	Раздел 9.				
9.1	Классификация химико- технологических процессов. Общие закономерности химических процессов. /Лек/	8	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
9.2	Гомогенные процессы: химическое равновесие и кинетика процессов. Гетерогенные процессы: равновесие и кинетика; использование законов химической кинетики при выборе технологического режима. /Лек/	8	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
9.3	Решение заданий по классификации химико-технологических процессов и их общих закономерностях. /Пр/	8	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
9.4	Промышленный катализ. /Лек/	8	7	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
9.5	Решение заданий по кинетике и химическому равновесию гомогенных и гетерогенных процессов. Использование законов кинетики при выборе технологического режима. /Пр/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
9.6	Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима. /Ср/	8	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
	Раздел 10. Химические реакторы				
10.1	Химические реакторы: основные математические модели процессов в химических реакторах. /Лек/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
10.2	Классификация химических реакторов и режимов их работы (изотермические и неизотермические процессы в химических реакторах. /Лек/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
10.3	Изотермические и неизотермические процессы в химических реакторах. /Ср/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
10.4	Промышленные химические реакторы. /Лек/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
10.5	Решение заданий по теме Изотермические процессы в химических реакторах Их классификация. /Пр/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1

10.6	Классификация неизотермических процессов. /Ср/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
10.7	Решение заданий по теме Неизотермические процессы в химических реакторах Их классификация. /Пр/	8	0,5	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
	Раздел 11. Химическое производство. Химико- технологическая схема.				
11.1	Химическое производство. Основы разработки химических производств. Иерархическая структура химических производств. /Лек/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
11.2	Контрольная работа по теме: Химические реакторы». /Пр/	8	0,5	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
11.3	Химическое производство. /Ср/	8	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
11.4	Химико-технологические системы (ХТС); структура и описание ХТС; сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС; классификация сырья, методы обогащения, вода и воздух в химической промышленности, энергия в химической промышленности. /Лек/	8	3	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
11.5	Решение заданий по разработке химического производства. /Пр/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
11.6	Решение заданий по определению структуры и описания ХТС; сырьевой и энергетической подсистем ХТС. /Пр/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
11.7	Химико-технологическая схема. /Ср/	8	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
	Раздел 12. Модели ХТС; типы технологических связей; анализ, синтез и оптимизация ХТС. Технологические принципы создания ХТС.				
12.1	Модели ХТС; типы технологических связей; анализ, синтез и оптимизация ХТС. Технологические принципы создания ХТС. /Лек/	8	3	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
12.2	Решение заданий по моделированию ХТС, анализу, синтезу и оптимизации ХТС. /Пр/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1

12.3	Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов. Принципы обогащения сырья. /Лек/	8	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
12.4	Решение заданий по рациональному и комплексному использованию сырьевых ресурсов. /Пр/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
12.5	Принципы обогащения сырья. /Ср/	8	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
12.6	Вода и воздух. Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Основы энерготехнологии, ее значение и сущность. /Лек/	8	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
12.7	Решение заданий по основным направлениям повышения эффективности использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. /Пр/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
12.8	Основы энерготехнологии, ее значение и сущность. /Ср/	8	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
Раздел 13. Технология химических производств. Примеры					
13.1	Основные виды технологий химических производств. /Лек/	8	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
13.2	Выполнение упражнений и расчетов по составлению технологий химических производств. /Пр/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
13.3	Анализ основных видов технологий химических производств. /Ср/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
13.4	Контрольная работа по теме: Химическое производство. Химико-технологическая схема. /Пр/	8	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
13.5	/Контр.раб./	8	6	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
13.6	/Экзамен/	8	36	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации
Представлены отдельным документом
5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования
Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Касаткин А. Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов	М.: Альянс, 2008	15
Л1.2	Закгейм А.Ю.	Общая химическая технология	Moscow: Логос, 2012, Электронный ресурс	1
Л1.3	Брянкин К.В., Леонтьева А.И., Орехов В.С.	Общая химическая технология. Часть 2: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012, Электронный ресурс	1
Л1.4	Закгейм А.Ю.	Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие	Москва: Логос, 2014, Электронный ресурс	1
Л1.5	Фролов В.Ф.	Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии»: учебное пособие	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017, Электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учебное пособие для вузов	М.: Альянс, 2007	10
Л2.2	Чиркунов Э. В., Харлампида Х. Э., Кузнецова И. М., Иванов В. Г., Харлампида Х. Э.	Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов: учебник	Москва: Лань", 2013, Электронный ресурс	1
Л2.3	Ахметов Т. Г.	Химическая технология неорганических веществ. Книга 2	Москва: Лань, 2017, Электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Чернов Е. Б., Цейтлин В. А.	Теплопередача: методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2011	85

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.2	Чернов Е. Б., Виссер Е. Е.	Массопередача в химической технологии: методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2013	82

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Химическая электронная сеть, http://www.chem.msu.ru			
Э2	Scopus, http://www.scopus.com/			
Э3	Массообменные процессы химической технологии: учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/67361.html			
Э4	Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987044971.html			
Э5	Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» https://www.iprbookshop.ru/97816.htm			

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows			
6.3.1.2	Пакет прикладных программ Microsoft Office			

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.			
7.2	Лабораторные занятия проходят в лабораторных помещениях кафедры, оборудованных в соответствии с требованиями нормативных документов для учебных химических лабораторий, а также необходимым оборудованием, реактивами и материалами для выполнения лабораторных работ (в т.ч. кондуктометрами, рН-метрами и иономерами, вольтамперометрическим анализатором, магнитными мешалками, лабораторной посудой и т.д.)			