

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

# МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

## Химическая технология

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Химии</b>
Учебный план	b040301-Хим-22-4.rlx 04.03.01 ХИМИЯ Направленность (профиль): Химия
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>9 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	324
в том числе:	
аудиторные занятия	168
самостоятельная работа	120
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	
	7	8	7	8		
Неделя	17 3/6		10			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32	64	64
Лабораторные	48	48			48	48
Практические	32	32	24	24	56	56
Итого ауд.	112	112	56	56	168	168
Контактная работа	112	112	56	56	168	168
Сам. работа	32	32	88	88	120	120
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	144	144	180	180	324	324

Программу составил(и):

*к.пед.н., 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): Химия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химии**

Зав. кафедрой канд.хим.наук,ст. преподаватель Крайник Виктория Викторовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование способности понимать общие закономерности химико-технологических процессов и использовать основные законы химии в комплексной производственно-технологической деятельности.
1.2	Формирование способности выполнять расчеты основных характеристик химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.
1.3	Формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения физико-химических исследований, с последующей обработкой и анализом результатов исследований.
1.4	Формирование навыков самостоятельного анализа химических процессов и проведения теоретических и экспериментальных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Аналитическая химия
2.1.2	Химия окружающей среды
2.1.3	Неорганическая химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Физическая химия
2.2.2	Химия и технология переработки нефти и газа
2.2.3	Коллоидная химия
2.2.4	Основы промышленного анализа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-6.1:</b> Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке	
<b>ОПК-3.1:</b> Применяет расчетно-теоретические модели для изучения свойств веществ и процессов с их участием	
<b>ОПК-1.2:</b> Анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	
<b>ОПК-1.1:</b> Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии	
<b>ОПК-1.3:</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Проектировать малоотходные и ресурсосберегающие технологические процессы, рационально их организовывать; Выбирать основное оборудование.
3.2.2	Использовать методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Методами расчета технологических процессов. Экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления состава и структуры химических соединений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение. Основные понятия химической технологии</b>					
1.1	Лекция 1. Предмет, значение химической технологии для народного хозяйства. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.2	Критерии оценки эффективности производства. /Ср/	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 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
<b>Раздел 2. Процессы и аппараты химической технологии</b>						
2.1	Лекция 2. Гидромеханические процессы. Гидростатика Основное уравнение гидростатики и его практическое использование. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Практика (семинар) 1. 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
2.3	Лабораторная работа 1. Определение константы адсорбционного равновесия в процессе адсорбции уксусной кислоты активированным углем. /Лаб/	7	4	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 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
2.4	Основное уравнение гидростатики, его практическое применение. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
2.5	Лекция 3. Физические свойства жидкостей. Классификация жидкостей по реологическим свойствам. Закон Ньютона. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.6	Практика (семинар) 2. 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-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
2.7	Лабораторная работа 2. Определение константы адсорбционного равновесия при температуре в процессе адсорбции уксусной кислоты активированным углем. /Лаб/	7	4	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 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
2.8	Самостоятельная работа. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
<b>Раздел 3. Гидромеханические процессы. Гидродинамика.</b>						
3.1	Лекция 4. Основные характеристики движения жидкостей. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Характеристики стационарных и	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	

	нестационарных потоков. Вывод уравнения неразрывности потока. Уравнение переноса количества движения Навье - Стокса. /Лек/				Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Практика (семинар) 3. 1. Решение задач на определение основных характеристик движения жидкостей. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Уравнение переноса количества движения Навье - Стокса. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
3.3	Лабораторная работа 3. Защита лабораторных работ. Решение задач по теме: Адсорбционные процессы. /Лаб/	7	4	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 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
3.4	Самостоятельная работа Уравнение переноса количества движения Навье - Стокса. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
3.5	Лекция 5. Движение идеальных жидкостей. Уравнения движения Эйлера. Уравнение Бернулли и его практическое применение. Определение потерянго напора. Основы теории подобия. Подобное преобразование дифференциальных уравнений движения. Критерии гидродинамического подобия. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.6	Практика (семинар) 4. Движение идеальных жидкостей. Вывод и применение уравнения движения Эйлера. Вывод и решение задач на применение уравнения Бернулли. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
3.7	Лабораторная работа 4. Изучение процесса адсорбции метилового оранжевого активированным углем. /Лаб/	7	4	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 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
3.8	Самостоятельная работа Подобное преобразование дифференциальных уравнений движения. Критерии гидродинамического подобия. /Ср/	7	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
	<b>Раздел 4. Тепловые процессы в химической технологии</b>					
4.1	Лекция 6. Виды передачи тепла. Тепловые балансы. Основное уравнение теплопередачи. Молекулярный перенос тепла. Передача тепла теплопроводностью через плоскую стенку. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Практика (семинар) 5. Решение задач на различные виды и способы теплопередачи. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
4.3	Лабораторная работа 5. Изучение процесса десорбции метилового оранжевого.	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3	

	/Лаб/			ОПК-3.1 ОПК-6.1	Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
4.4	Самостоятельная работа Передача тепла теплопроводностью через цилиндрическую стенку. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
4.5	Лекция 7. Закон Фурье. Термическое сопротивление. Передача тепла конвекцией. Уравнение охлаждения Ньютона-Рихмана (закон теплоотдачи). /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.6	Практика (семинар) 6. Решение задач на применение закона Фурье -Кирхгофа. Решение задач на охлаждение по уравнению Ньютона- Рихмана. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
4.7	Лабораторная работа 6. Защита лабораторных работ. Решение задач пр процессам десорбции. /Лаб/	7	4	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 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
4.8	Самостоятельная работа Уравнение конвективного теплообмена Фурье-Кирхгофа /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
4.9	Лекция 8. Тепловое подобие. Критерий Нуссельта. Смешанный механизм переноса тепла. Сложение термических сопротивлений. Пути интенсификации процессов теплообмена. Теплообменные аппараты. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.10	Практика (семинар) 7. Контрольная работа по темам: 1. Гидромеханические процессы. Гидродинамика 2. Тепловые процессы в химической технологии. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
4.11	Лабораторная работа 7. Коллоквиум по теме: «Тепловые процессы в химической технологии». /Лаб/	7	4	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 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
4.12	Самостоятельная работа Тепловые процессы в химической технологии. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
	<b>Раздел 5. Массообменные процессы</b>					
5.1	Лекция 9. Основные принципы массообменных процессов. Характеристика процессов массопередачи. Фазовые равновесия. Материальный баланс процессов массопередачи. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.2	Практика (семинар) 8. 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	

5.3	Лабораторная работа 8. Деасфальтизация нефтяных остатков низкокипящими растворителями. /Лаб/	7	4	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 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
5.4	Самостоятельная работа Сложение термических сопротивлений. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
5.5	Лекция 10. Построение рабочей линии массопередачи. Расчет средней движущей силы массопередачи. Молекулярный и конвективный механизм переноса массы. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.6	Практика (семинар) 9. Решение задач на построение рабочей линии массопередачи. Решение задач на расчет средней движущей силы массопередачи. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
5.7	Лабораторная работа 9. Анализ качества нефтепродуктов (бензина). /Лаб/	7	4	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 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
5.8	Самостоятельная работа Молекулярный и конвективный механизм переноса массы. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
5.9	Лекция 11 Зависимость между коэффициентами массопередачи и массоотдачи. Модель Льюиса и Уитмена. Оценка коэффициента массопередачи. Подобие массообменных процессов. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.10	Практика (семинар) 10. Контрольная работа по теме: Массообменные процессы. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
5.11	Лабораторная работа 10. Нефтехимическое сырье. Определение основных свойств и состава нефти. /Лаб/	7	4	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 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
5.12	Самостоятельная работа Модель Льюиса и Уитмена. Оценка коэффициента массопередачи. Подобие массообменных процессов. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
	<b>Раздел 6. Абсорбция</b>				
6.1	Лекция 12 Физические основы процесса абсорбции. Построение равновесной линии абсорбции. Материальный баланс абсорбции и построение рабочей линии. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.2	Практика (семинар) 11. 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5

6.3	Лабораторная работа 11. Пиролиз нефтепродуктов. /Лаб/	7	4	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 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
6.4	Самостоятельная работа Материальный баланс абсорбции и построение рабочей линии. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
6.5	Лекция 13 Основные уравнения расчета абсорбционных аппаратов Классификация абсорберов. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.6	Практика (семинар) 12. Расчет абсорбера. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
6.7	Лабораторная работа 12. Коллоквиум по теме «Массообменные процессы». /Лаб/	7	4	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 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
6.8	Самостоятельная работа Способы промышленной организации абсорбционных аппаратов. /Ср/	7	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
<b>Раздел 7. Ректификация</b>					
7.1	Лекция 14. Физико-химические основы разделения жидких смесей. .Ректификация. Непрерывная ректификация бинарных смесей. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.2	Практика (семинар) 13. 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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
7.3	Лекция 15 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-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
7.4	Практика (семинар) 14. Решение задач на составление материального баланса ректификационной колонны. Расчет теоретического и практического числа тарелок. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
7.5	Самостоятельная работа Определение теоретического и практического числа тарелок. /Ср/	7	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
7.6	Лекция 16 Периодическая и непрерывная ректификация. Ректификация многокомпонентной смеси.	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2



	/Лек/				Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
7.7	Практика (семинар) 15. Выполнение заданий по анализу работы ректификационной колонны и её расчетам. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
7.8	Самостоятельная работа Методы анализа работы ректификационной колонны и её расчет. /Ср/	7	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
7.9	Практика (семинар) 16. Контрольная работа по темам: Абсорбция. Ректификация. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
7.10	Самостоятельная работа. Абсорбция. Ректификация. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
7.11	/Зачёт/	7	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	Зачёт
7.12	/Контр.раб./	7	0	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 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Контрольная работа
	<b>Раздел 8. Введение в Химическую технологию</b>					
8.1	Лекция 1. Предмет, значение химической технологии для народного хозяйства. Основные понятия химической технологии. /Лек/	8	3	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
8.2	Самостоятельная работа Критерии оценки эффективности производства. /Ср/	8	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
	<b>Раздел 9.</b>					
9.1	Лекция 2 Классификация химико- технологических процессов. Общие закономерности химических процессов. /Лек/	8	3	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
9.2	Лекция 3 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 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
9.3	Практика (семинар) 1. Решение заданий по классификации химико-технологических процессов и их общих закономерностях. /Пр/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
9.4	Самостоятельная работа Промышленный катализ.	8	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1	

	/Ср/			ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
9.5	Практика (семинар) 2. Решение заданий по кинетике и химическому равновесию гомогенных и гетерогенных процессов. Использованием законов кинетики при выборе технологического режима. /Пр/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
9.6	Самостоятельная работа Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима. /Ср/	8	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
<b>Раздел 10. Химические реакторы</b>						
10.1	Лекция 4 Химические реакторы: основные математические модели процессов в химических реакторах. /Лек/	8	3	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
10.2	Лекция 5 Классификация химических реакторов и режимов их работы (изотермические и неизотермические процессы в химических реакторах. /Лек/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
10.3	Самостоятельная работа Изотермические и неизотермические процессы в химических реакторах. /Ср/	8	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
10.4	Лекция 6 Промышленные химические реакторы. /Лек/	8	3	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
10.5	Практика (семинар) 3. Решение заданий по теме Изотермические процессы в химических реакторах Их классификация. /Пр/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
10.6	Самостоятельная работа Классификация неизотермических процессов. /Ср/	8	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
10.7	Практика (семинар) 4. Решение заданий по теме Неизотермические процессы в химических реакторах Их классификация. /Пр/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
<b>Раздел 11. Химическое производство. Химико- технологическая схема</b>						
11.1	Лекция 7 Химическое производство. Основы разработки химических производств. Иерархическая структура химических производств. /Лек/	8	3	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
11.2	Практика (семинар) 5. Контрольная работа по теме: Химические реакторы». /Пр/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	

11.3	Самостоятельная работа. Химическое производство. /Ср/	8	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
11.4	Лекция 8 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-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.5	Практика (семинар) 6. Решение заданий по разработке химического производства. /Пр/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
11.6	Практика (семинар) 7. Решение заданий по определению структуры и описания ХТС; сырьевой и энергетической подсистем ХТС. /Пр/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
11.7	Самостоятельная работа. Химико-технологическая схема. /Ср/	8	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
	<b>Раздел 12. Модели ХТС; типы технологических связей; анализ, синтез и оптимизация ХТС. Технологические принципы создания ХТС.</b>				
12.1	Лекция 9 Модели ХТС; типы технологических связей; анализ, синтез и оптимизация ХТС. Технологические принципы создания ХТС. /Лек/	8	3	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
12.2	Практика (семинар) 8. Решение заданий по моделированию ХТС, анализу, синтезу и оптимизации ХТС. /Пр/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
12.3	Лекция 10 Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов. Принципы обогащения сырья. /Лек/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
12.4	Практика (семинар) 9. Решение заданий по рациональному и комплексному использованию сырьевых ресурсов. /Пр/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
12.5	Самостоятельная работа. Принципы обогащения сырья. /Ср/	8	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5
12.6	Лекция 11 Вода и воздух. Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и топливно- энергетических ресурсов. Основы энерготехнологии, ее значение и сущность. /Лек/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
12.7	Практика (семинар) 10. Решение заданий по основным	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1

	направлениям повышения эффективности использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. /Пр/			ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
12.8	Самостоятельная работа. Основы энерготехнологии, ее значение и сущность. /Ср/	8	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
<b>Раздел 13. Технология химических производств. Примеры</b>						
13.1	Лекция 12. Основные виды технологий химических производств. /Лек/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
13.2	Практика (семинар) 11. Выполнение упражнений и расчетов по составлению технологий химических производств. /Пр/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
13.3	Самостоятельная работа. Анализ основных видов технологий химических производств. /Ср/	8	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
13.4	Практика (семинар) 12. Контрольная работа по теме: Химическое производство. Химико-технологическая схема. /Пр/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
13.5	/Контр.раб./	8	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	Контрольная работа
13.6	/Экзамен/	8	30	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	

<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>				
<b>5.1. Контрольные вопросы и задания</b>				
Представлено отдельным документом				
<b>5.2. Темы письменных работ</b>				
Представлено отдельным документом				
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>				
Представлено отдельным документом				

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	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	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
Л1.3	Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк	Массообменные процессы химической технологии: учебное пособие	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017,	1

	О.М.		электронный ресурс.html	
Л1.4	Закгейм А.Ю.	Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие	Москва: Логос, 2017, электронный ресурс	2
Л1.5	Фролов, В. Ф.	Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии»	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2020, электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Чиркунов Э. В., Харлампиди Х. Э., Кузнецова И. М., Иванов В. Г., Харлампиди Х. Э.	Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов: учебник	Москва: Лань", 2013, электронный ресурс	1
Л2.2	Ахметов Т. Г., Ахметова Р. Т., Гайсин Л. Г., Ахметова Л. Т.	Химическая технология неорганических веществ. Книга 2	Санкт-Петербург: Лань, 2021, электронный ресурс	1
Л2.3	Ахметов Т. Г., Ахметова Р. Т., Гайсин Л. Г., Ахметова Л. Т.	Химическая технология неорганических веществ. Книга 1	Санкт-Петербург: Лань, 2021, электронный ресурс	1
Л2.4	Кузнецова И. М., Харлампиди Х. Э., Иванов В. Г., Чиркунов Э. В.	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС	Санкт-Петербург: Лань, 2021, 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
Л3.2	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	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студент", <a href="https://pnu.edu.ru/ru/news/2014-02-25-consultant-student/">https://pnu.edu.ru/ru/news/2014-02-25-consultant-student/</a>
Э2	Научная электронная библиотека, <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э3	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России), <a href="http://www.gpntb.ru/">http://www.gpntb.ru/</a>
Э4	ACS Publications, <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a>
Э5	Химия во всех проявлениях, <a href="http://www.chemport.ru/">http://www.chemport.ru/</a>

#### 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	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Дисциплина «Химическая технология» обеспечена, в соответствии с требованиями, учебно-методическим комплексом. Для организации самостоятельной работы имеются наборы индивидуальных заданий.
7.2	Обучение по дисциплине осуществляется на базе:
7.3	- лекционной аудитории, укомплектованной необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для демонстрации презентаций, слайдов и компьютерной анимации;
7.4	- лабораторных помещений кафедры, оборудованных в соответствии с требованиями нормативных документов для учебных химических лабораторий на 16 рабочих мест, а также необходимым оборудованием, реактивами и материалами для выполнения лабораторных работ